Des
Herrn Formey
Entwurf
aller
Wissenschaften.
Zum Gebrauche
der Jünglinge,
und aller
die sich belehren wollen.
Aus dem Französischen übersetzt.

Siebenter Theil.

Berlin, 1772.
bey Joachim Pauli, Buchhändler.

Nachricht.

Nachdem der Buchhändler Pauli zu Berlin, von der Naturgeschichte des Herrn von Büffon eine deutsche Uebersetzung, die vielen Beyfall gefunden, verfertigen lassen, und bey dieser Gelegenheit wahrgenommen hat, daß das Original noch sehr mangelhaft war; so hat er den Entschluß gefaßt, auch eine französische Ausgabe von diesem Werke, dessen Nutzen so allgemein ist, zu veranstalten, und in dieselbe die Uebersetzung aller Zusätze, mit welchen die deutsche Ausgabe ist bezeichnet worden, einzurücken, so, daß diese französische Ausgabe vor allen, die be-

reits herausgekommen, den Vorzug haben wird.

Sie wird in groß 8. auf gut Papier gedruckt werden. Damit aber besagter Buchhändler die Anschaffung derselben, so viel als möglich, erleichtern möge; so will er sie auf Subscription drucken lassen, und biethet den Subscribenten jeden Theil für 18 Groschen an, da hingegen andere wenigstens 1 Rthlr. 4 Gr. dafür werden bezahlen müssen. Die, so sich die Mühe geben wollen, diese Subscriptionen zu sammlen, sollen dafür auf 10 Exemplare das eilfte darein bekommen.

Inhalt

Inhalt

dieses siebenten Theiles.

Erstes Gespräch.

Ueber die Lehrbegriffe vom Weltbaue. Seite 1

Zweytes Gespräch.

Ueber die Sphäre. 13

Drittes Gespräch.

Ueber die Sterne. 26

Viertes Gespräch.

Ueber die Sonne. 40

Fünftes Gespräch.

Ueber die Planeten. 47

Sechstes Gespräch.

Ueber die Erdkugel. 66

Siebentes Gespräch.

Von den Kometen. 86

Achtes Gespräch.

Von den Eclipsen. 99

Neuntes Gespräch.

Von den Meteoren oder Luftbegebenheiten. 113

Zehntes Gespräch.

Von den Bergen, den feuerspeyenden Bergen und den Erdbeben. 159

Inhalt.

Eilftes Gespräch.

Vom Meere. S. 176

Zwölftes Gespräch.

Von den Ströhmen, Flüssen und Quellen. 191

Dreyzehntes Gespräch.

Von den Mineralien und Metallen. 221

Vierzehntes Gespräch.

Von den Vegetabilien oder Pflanzen. 241

Funfzehntes Gespräch.

Von den Thieren. 260

Sechzehntes Gespräch.

Vom Menschen. 276

Siebenzehntes Gespräch.

Von den Werkzeugen der Sinne. 298

Achtzehntes Gespräch.

Von der Zeugung. 331.

Ent=

Entwurf
der
vornehmsten Wissenschaften,
zum Gebrauche der Jünglinge.

Erstes Gespräch.
Ueber die Lehrbegriffe vom Weltbaue.

Frage.

Unser Vorhaben ist jetzo, die Natur ohne Decke, und das bewunderns-würdige Schauwerk der Welt darzustellen. Der erste Anblick fällt aufs stärkste in die Augen. Der Mensch, auf unserer kleinen Kugel, die nur ein Punct in den unermeßlichen Werken Gottes ist, sieht um sich her ein glänzendes Gewölb mit Körpern, von welchen eine Anzahl immer in einerley Lage unter sich bleibt, anstatt daß die andern herumzuschweifen scheinen. Nach langen Beobachtungen hat man erkannt, daß alle diese Körper erstaunlich große Massen sind, die zum Theile niemals von der

Stelle kommen, zum Theile aber ihre Bahn richtig halten. Man hat zugleich eingesehen, daß die Erde ein Himmelskörper, wie die übrigen ist, und daß sie einem, der sie aus einer andern Kugel von weitem sehen könnte, ebenfalls so erscheinen würde. Es kam also nur noch darauf an, die Ordnung, die Lage, die Verhältnisse, welche alle diese Körper unter einander haben, zu bestimmen; und dieses erforderte eine ganz besondere Aufmerksamkeit, oftmalige Versuche über ihre Verbindungen, und sehr viele Jahrhunderte, ehe das Lehrgebäude der Welt einen Bestand gewann, so daß man sich darauf verlassen konnte. Und eben hiermit müssen wir, wie mich bedünkt, unsere besondere Physik anfangen. Das Erste, was wir hierbey zu thun haben, ist, daß wir die vornehmsten Lehrbegriffe vom Weltbaue vorstellig machen.

Antwort.

Es ist allerdings ein schönes Unternehmen, den wahren Lehrbegriff vom Weltbaue zu entdecken. Es könnte zwar anfangs als etwas verwegenes scheinen; aber es sind die Bemühungen derer berühmten Philosophen, die sich darauf geleget haben, durch eine glückliche Erfahrung gerechtfertiget worden.

F. Man pfleget in dieser Materie gar oft das Wort Wirbel, und die Idee desselben zu gebrauchen. Wir wollen also zuerst die Bedeutung dieses Wortes bestimmen, um einen festgesetzten Begriff davon zu bekommen.

A. Wirbel heißt eine flüßige Masse, deren Theile um einen gemeinschaftlichen Mittelpunct getrieben werden. Wenn ein jeglicher Himmelskörper mit einem Flüßigen umgeben ist, das sich, wie um einen Mittelpunct, um ihn dreht, so hat ein jeglicher Himmelskörper seinen eigenen Wirbel. Aber es giebt ferner Himmelskörper, die sich wieder um andere, als um ihren Mittelpunct drehen, so, wie der Mond um die Erde, die Trabanten um ihre Hauptplaneten, und alle Planeten, von dem Mercurius an, bis zu dem Saturnus, um die Sonne thun. Hier entsteht also eine zweyfache Wirbelung, (wenn ich mich dieses Wortes bedienen darf,) nämlich eine Wirbelung des Flüßigen, in welchem eine jegliche Kugel schwimmt, und das, wie die Kugel, umgetrieben wird, und eine andere Wirbelung verschiedener kleinerer Kugeln um eine größere. Die Analogie giebt Anlaß zu glauben, daß es in anderen Regionen des Weltgebäudes eben so bewandt ist, und daß das Ganze desselben nichts anders ist, als ein Haufen Wirbel, die so gestellet sind, daß sie, anstatt sich zu zerstören, einer den andern erhält und gewissermaßen stärket.

F. Was sind eure Gedanken über diesen Lehrbegriff von den Wirbeln?

A. Er ist gänzlich hypothetisch. Man begehret keinesweges, damit zu zeigen, nach welchen Gesetzen oder durch welcherley Mittel die Himmelsbewegungen wirklich erfolgen, sondern nur, wie das alles hätte Statt haben können, wofern es dem Schöpfer gefällig gewesen wäre, die

Mechanik der Welt also anzulegen. Aber wir haben einen andern Anfangsgrund, (principium,) aus dem sich dieselben Erscheinungen eben so gut, ja noch besser, als aus den Wirbeln erklären lassen; einen solchen, dessen wirkliches Daseyn sich in der Natur offenbarlich darthut, ich meyne das Schwerseyn oder die Gravitation der Körper. Das Drehen der Planeten um ihre Axe ist sonderlich eine Erscheinung, die sich aus den Wirbeln nicht erklären läßt. Sogleich im Anfange der Philosophie des Cartesius hat man gezeiget, daß, nach dem Lehrbegriffe von den Wirbeln, die Planeten sich von Osten nach Westen drehen müßten.

F. Diese Untersuchungen gehören nicht zu unserm Vorhaben, und würden uns zu weit davon ableiten. Wir begnügen uns an einer kurzen Erklärung dessen, was man die Lehrbegriffe oder Systeme vom Weltbaue nennet. Was versteht man durch das Wort System überhaupt?

A. Dieses Wort bedeutet eine Zusammensetzung oder einen Zusammenhang von Grundsätzen und von Folgerungen; das Ganze einer Theorie, deren verschiedene Theile mit einander verbunden sind, in ihrer Ordnung folgen und von einander abhangen. In diesem Sinne saget man: ein System der Theologie, der Philosophie, der *Atomorum*, der vorherbestimmten Harmonie u. d. m.

F. Was ist ein System oder Lehrbegriff, wenn die Rede von der Astronomie ist?

A. Es

A. Es ist die Voraussetzung einer gewissen Anordnung der verschiedenen Theile, aus welchen die Welt besteht; nach welcher Voraussetzung die Astronomiekundigen alle Erscheinungen oder Phaenomena der Himmelskörper erklären.

F. Wie viele astronomische Systeme hat man?

A. Die drey vornehmsten sind das Ptolemäische, das Copernicanische und des Tycho de Brahe seines.

F. Wir wollen das älteste zuerst vor uns nehmen.

A. Das Ptolemäische System setzet die Erdkugel in den Mittelpunct der Welt unbeweglich, und läßt den ganzen Himmel sich von Osten nach Westen drehen, so, daß alle Himmelskörper, sowohl Sterne als Planeten, dieser Bewegung folgen. Die Ordnung, und die Abstände der verschiedenen Himmelskörper, welche in diesem Systeme vorkommen, sind folgende: Zunächst um die Erde dreyet sich der Mond; hernach Venus; ferner die Sonne; und über ihr, Mars, Jupiter und Saturnus. Alle diese Himmelskörper drehen sich, wie Ptolemäus meynete, innerhalb vier und zwanzig Stunden um die Erde; und überdieß haben sie eine eigene besondere Bewegung, wodurch sie ihre jährlichen Umläufe vollbringen. Die vornehmsten Anhänger dieses Lehrbegriffes waren Aristoteles, Hipparchus, Ptolemäus, und viele andere alte Philosophen, welchen alle Menschen, viele hundert Jahre nach einander, bey-

pflichteten, so wie es noch jetzo viele Universitäten und andere Schulen thun, aus welchen die Freyheit im Philosophiren verbannet ist. Aber die Beobachtungen der neuern Zeiten haben dieses System gänzlich gestürzet; und es läßt sich heutiges Tages wirklich erweisen, daß es falsch ist. Denn, nach diesen Beobachtungen wissen wir, daß die Sonne, man setze sie an welchen Ort man will, doch nothwendig innerhalb der Laufbahn der Venus stehen muß, weil dieser Planet bald hinter der Sonne, bald auch zwischen ihr und der Erde hinweg geht. Die Sonne kann also nicht, wie das Ptolemäische System es vorgiebt, eine Laufbahn haben, welche die Laufbahn der Venus umgiebt. Eine gleiche Bewandtniß hat es mit dem Mercurius, welcher die meiste Zeit unter den Sonnenstralen stecket, und, weil er sich noch viel weniger als Venus, von der Sonne entfernet, eine noch viel kleinere Laufbahn haben muß. Es kommen auch in diesem alten Systeme andere Sachen vor, welche noch abgeschmackter sind; und die crystallenen Himmel, welche Ptolemäus ersann, um von den verschiedenen Erscheinungen am Himmel Grund zu geben, sind allein hinlänglich, daß ein guter Verstand dieses System verwerfen muß; und wider dieses allein richtete Alphonsus, ein König in Castilien, eine gewisse spöttische Redensart, die man ihm mit Unrecht als eine Gotteslästerung ausgeleget hat.

F. Was saget ihr von dem Systeme des Copernicus?

A. Nach

A. Nach diesem steht die Sonne zwischen den Planeten unbeweglich, und sie drehet sich nur um ihre Axe. Um die Sonne herum laufen, von Westen gegen Osten, und in unterschiedenen Bahnen, Mercurius, Venus, die Erde, Mars, Jupiter und Saturnus. Der Mond läuft in seiner besondern Bahn um die Erde, zugleich aber auch mit der Erde, um die Sonne. Auf gleiche Weise laufen um den Jupiter vier, und um den Saturnus fünf Nebenplaneten oder Trabanten. In der Region der Planeten erscheinen die Cometen, welche in sehr excentrischen Bahnen um die Sonne laufen, so, daß die Sonne in einem der beyden Brennpuncte ihrer Bahn steht. In einem unermeßlichen Abstande von der Region der Planeten und der Cometen, befinden sich die Fixsterne. Diese, weil sie so unermeßlich weit von unserer Sonnenwelt entfernet sind, und wenig Zusammenhang mit ihr zu haben scheinen, werden nicht als Theile derselben angesehen; es ist vielmehr höchst glaubwürdig, daß ein jeglicher Fixstern, wie unsere Sonne, der Mittelpunct einer andern Welt, das heißt, eines Theiles des unermeßlichen Weltgebäudes ist. Alle neuere Beobachtungen bestärken uns in dieser Vorstellung. In der That ist dieses System das allerälteste, welches schon Pythagoras in Griechenland und in Italien bekannt gemacht hatte, wo es etliche hundert Jahre lang das pythagoräische genennet wurde. Philolaus, Plato, Archimedes u. a. m. hatten dasselbe auch angenommen. Als die peripatetische Schule die Oberhand bekam,

kam, wurde es wieder unterdrücket. Vor mehr als zwey hundert Jahren brachte es Nicolaus Copernicus vom neuen empor; und nach ihm wird es zu unsern Zeiten benennet.

F. Ihr saget vorhin von dreyen Systemen; welches ist also das dritte?

A. Des Tycho de Brahe seines, welches in vielen Stücken mit dem copernicanischen übereinkömmt; aber es nimmt die Erde als unbeweglich an, und dagegen hat die Sonne eine Laufbahn um die Erde: alle andere Planeten, ausgenommen der Mond und die Trabanten, laufen um die Sonne. Aber es findet sich weder ein Grund, noch eine Naturerscheinung, wodurch wir bewogen würden, unsere Zuflucht zu einer so gezwungenen Anordnung zu nehmen. Tycho selbst that es nur aus übertriebener Frömmigkeit, weil er glaubete, als wäre es wider die heil. Schrift, wenn man vorgäbe, als ob die Sonne still stünde und die Erde um sie liefe. Es ist aber solches eine ungegründete Bedenklichkeit: denn die heil. Schrift redet da, wo sie saget, daß die Sonne laufe, wie jedermann redet, und wie das Ansehen es giebt. Die Meynung, daß diese scheinbare Bewegung von der Erde ihrer herrühre, kann keine Ketzerey heißen, weil sie weder die Sitten noch den Glauben betrifft. Und überdieß giebt uns das von Keplern entdeckte Gesetz der Bewegung, dem die Planeten folgen, und welches von dem großen Newton so glücklich erkläret worden ist, einen völligen Erweis, daß das Tychonische System nicht Statt finden kann.

F. Er-

F. Erkläret euch über diesen letztern Punct etwas ausführlicher.

A. Kepler hat entdeckt, daß die Zeiten der Umläufe der Planeten um die Sonne eine gewisse Verhältniß mit ihren Entfernungen von ihr haben. Man hat auch befunden, daß die Trabanten des Jupiters und des Saturnus eben demselben Gesetze folgen. Newton hat gezeiget, daß dieses bewunderniswürdige Gesetz eine nothwendige Folge aus der Gravitation aller Planeten gegen die Sonne, und der Gravitation der Trabanten gegen ihre Hauptplaneten ist, welche Gravitationen in umgekehrter Verhältniß mit dem Quadrate des Abstandes stehen. Wenn also der Mond und die Sonne um die Erde, als um einen gemeinschaftlichen Mittelpunct liefen, so müßten diese zween Körper gegen die Erde gravitiren oder schwer seyn, so wie die anderen Planeten gegen die Sonne thun, und die Zeiten der Umläufe der Sonne und des Monden um die Erde müßten in der von Keplern gefundenen Verhältniß stehen, nämlich, wie die Quadratwurzeln der Würfel ihrer Entfernungen von der Erde. Nun stehen aber diese Zeiten nicht in dieser Verhältniß: woraus dann folget, daß die Sonne und der Mond nicht als um einen gemeinschaftlichen Mittelpunct um die Erde laufen.

F. Wie muß man es machen, wenn man sich unsere Sonnenwelt vollends recht lebhaft vorstellen will?

A. Nichts kann uns von der Natur und der Anordnung dieser Welt eine größere und erhabe-

nere Vorstellung, als man gemeiniglich hat, geben; nichts zeiget uns besser die Uebereinstimmung der Bewegungen des Himmels, als wenn man annimmt, es sey das Auge des Beobachters nicht an einem einzigen Orte, sondern in verschiedenen Weiten, und viele Millionen Meilen weit von der Erde, damit er sich, wann er gewohnet ist, die aus denen, unter so verschiedenen Gesichtspuncten, angestellten Beobachtungen fließenden Folgen zu beurtheilen und mit einander zu vergleichen, einen deutlichen Begriff von den Werken des Schöpfers machen könne.

F. Stellet einen Versuch damit an.

A. Obgleich unsere Leiber, weil ihre Schwere sie an der Oberfläche der Erde hält, sich nicht in die Himmel erheben können, so wird doch unsere Seele, oder vielmehr unsere Einbildungskraft, davon nicht gehindert, durch alle Regionen des Himmels zu gehen; und dieses Vorrecht ist den Astronomiekundigen niemals streitig gemachet worden. Erst versetzet man das Auge von der Oberfläche der Erde in ihren Mittelpunct; hernach gedenket man sich Cirkel und gerade Linien durch die Sonne; und der Zuschauer gelanget in einen Ort der Welt, aus dem er die wirklichen, nicht die scheinbaren, Bewegungen der Himmelskörper am besten entdecken kann: denn man hat zu jeder Zeit wahrgenommen, wenn man die Bewegungen der Planeten mit einander verglichen hat, daß ihre Umläufe, wie sie aus der Erdkugel gesehen werden, sehr irregulär sind.

F.

F. Welcher Ort wird nun hierzu am bequemsten seyn?

A. Das Auge muß im Mittelpuncte der Sonne, oder doch in keiner weiten Entfernung von ihr seyn. Aus diesem Gesichtspuncte nun, müssen die Erscheinungen am Himmel folgende seyn. Zuerst erscheint uns der Himmel als ein Gewölbe, oder als die innere Fläche einer hohlen Kugel, welche mit einer unzehlbaren Menge so genannter Fixsterne besetzet ist. So, wie sie uns aus der Erde immerfort in einerley Lage und Abstand von einander erscheinen, eben so erscheinen sie uns auch aus der Sonne, weil ihre Entfernungen von der Erde, sowohl als von der Sonne, dermaßen groß sind, daß ein Beobachter, auch mit den besten Instrumenten, kaum eine wirkliche Veränderung in ihren scheinbaren Lagen gegen einander wahrnehmen würde. Aber, außer dieser Menge Fixsterne, sieht man sechs andere Körper, die stärker in die Augen fallen, und welche in sehr ungleichen Zeiten um die Sonne laufen; nichts desto weniger ist die Währung ihrer Umläufe gleichförmig und beständig. Diese Körper haben sowohl unter sich, als in Ansehung anderer Sterne, verschiedene Stellungen; sie verändern immerfort ihren Ort am Himmel. Diese herumirrenden Sterne hat man Planeten genennet; und unsere Erdkugel ist von den Astronomiekundigen unter die Planeten gezehlet worden. Wenn man annimmt, die Erdkugel sey unbeweglich, und es mache die Sonne jährlich einen Umlauf in der Ekliptik, so ist es gewiß, daß ein Zuschauer,

der

der in der Sonne stünde, die Erdkugel in jedem Jahre den Cirkel der Ekliptik durchlaufen sehen würde. Ein Zuschauer, welcher sich über der Fläche der Laufbahnen (oder vielmehr in einer, auf der Laufbahn der Erde senkrecht stehenden Linie, die durch den Mittelpunct der Sonne geht,) und überdieß in gleicher Weite von diesem Mittelpuncte, wie die Erde von der Sonne, befindet, kann aus diesem Orte des Himmels die verschiedenen Weiten der Planeten von der Sonne leichtlich beurtheilen: er sieht, wie diejenigen Planeten, welche der Sonne am nähesten sind, ihre periodischen Umläufe in kürzerer Zeit, als die weiter von ihr entfernten, machen. Vergleichet man ferner die Zeit der Umläufe aller Planeten, mit dem mittlern Abstande eines jeglichen von der Sonne, so erkennet man daran gar bald die vortrefflichste Uebereinstimmung und Proportion: denn je näher ein Planet der Sonne ist, desto schneller ist seine Bewegung, weil sein periodischer Umlauf in viel kürzerer Zeit als der anderen Planeten ihrer geschieht. Und dieses leitet uns wieder auf das von Keplern gefundene große Gesetz, und auf die von Newton gegebenen Erklärungen und Erweise desselben. Aber diese ganze Harmonie verschwindet, sobald man den Umlauf der Sonne um die Erde, oder irgend eine andere Verbindung in der Sonnenwelt annimmt. Man muß sich wundern, wie man diese Lehre so spät hat annehmen können, da es doch die einzige ist, welche der Vernunft gemäß ist. Da die Sonne der erste und ansehnlichste Himmelskörper in unserer Pla-

netenwelt ist, auch kein anderer unter denselben sein eigenes Licht hat: so kömmt es unstreitig ihr zu, im Mittelpuncte dieser Welt zu stehen, woher sie ihre Stralen unaufhörlich nach allen Seiten verbreitet, jederzeit die Hälfte eines jeglichen Planeten, der ohne sie kein Licht hat, erleuchtet, und ihnen allen, die zu unserer Erhaltung so nützliche Wärme mittheilet, wie wir solches auf der Erdkugel wahrnehmen.

Zweytes Gespräch.

Ueber die Sphäre.

Frage.

Was bedeutet das Wort Sphäre (Sphæra) überhaupt?

Antwort.

Es bedeutet einen Körper, oder ein Solidum, das von einer einzigen Oberfläche umschlossen wird, und in dessen Mitte ein Punct ist, aus welchem alle nach der Oberfläche gezogene Linien einander gleich sind, welcher Punct der Mittelpunct oder das Centrum genennet wird.

F. Was bedeutet die Sphäre in der Cosmographie?

A. Man versteht darunter eine gewisse Stellung verschiedener Cirkel auf der Oberfläche der Erdkugel, von welchen die meisten immerfort einerley Lage unter einander behalten, aber in

Anse-

Ansehung der verschiedenen Puncte der Oberfläche dieser Kugel, auf verschiedene Weise gestellet sind. Die meisten von denen Cirkeln, welche man sich im Anfange auf der Oberfläche der Welt gedacht hatte, wurden hernach, der Analogie wegen, auf die Oberfläche der Erdkugel getragen, und man gedenket sich diese Cirkel so; als wären sie gerade über einander in einerley Flächen gezogen, so daß, wenn die Flächen der Cirkel auf der Erdkugel bis in die Sphäre der Welt verlängert würden, diese Flächen mit den gleichnamigen Cirkeln auf der Sphäre der Welt zusammentreffen würden. Also haben wir auf der Erdkugel einen Horizont, eine Mittagslinie, einen Aequator ꝛc. Wie z. E. der Aequator am Himmel die Sphäre desselben in zween gleiche Theile, den mitternächtigen und den mittägigen theilet: also machet der Aequator auf der Erdkugel eine ähnliche Abtheilung derselben in zween gleiche Theile.

F. Erkläret euch ausführlicher über diese Cirkel.

A. Man unterscheidet auf der Sphäre des Himmels oder der Welt, auf der Erdkugel ihrer, wie auch auf der gekünstelten Sphäre, folgende Theile: eine Axe, zween Polarpuncte, sechs große Cirkel, das Zenith, das Nadir, vier Hauptpuncte (puncta cardinalia), die zween Aequinoctien-Puncte, die zween Solstitien-Puncte, vier kleine Cirkel, und zwo Zonen oder Gürtel.

F. Gehet diese Stücke weiter durch.

A. Die Axe der Sphäre ist eine Linie, welche durch den Mittelpunct der Erde geht; und zwar wird die Erde als der Mittelpunct der Sphäre angesehen. Die zween Pole oder Polarpuncte sind die äußersten Puncte der Axe. Die sechs großen Cirkel haben zu ihrem Mittelpuncte den Mittelpunct der Sphäre. Diese Cirkel sind der **Horizont**, der **Mittagscirkel** oder Meridianus, der **Aequator**, der **Thierkreis** oder Zodiacus, der Colurus æquinoctiorum und der Colurus Solstitiorum. Ein jeglicher Cirkel enthält 360 Theile oder Grade. Ein Bogen von 90 Graden, der zwischen zwoen, aus einem einzigen Puncte kommenden und von einander abgehenden geraden Linien enthalten ist, ist das Maaß eines rechten Winkels; ein Bogen von wenigeren als 90 Graden ist das Maaß eines spitzigen Winkels; und ein Bogen, der mehr als 90 Grade hält, ist das Maaß eines stumpfen Winkels.

F. Zu was dienet der Horizont?

A. Dieser Cirkel theilet die Sphäre in zwo Hälften oder hemisphæria ab: eine nennen wir die obere, in deren Mitte wir uns jedesmal befinden; die andere nennen wir die untere, welche wir nicht sehen. Der Horizont hat seine zween Pole, so wie alle übrige Cirkel. Die Pole eines Cirkels sind die einander entgegenstehenden Puncte, welche von allen Puncten des Cirkels in gleicher Weite entfernet sind.

F. Wie nennet man die Pole des Horizontes?

A. Das Zenith und das Nadir. Das Zenith ist senkrecht über unserm Kopfe. Das Nadir ist der gerade entgegenstehende Punct. Ein jeglicher Mensch hat seinen besondern Horizont, sein eigenes Zenith und Nadir; und sobald er seinen Ort verändert, bekommt er einen andern Horizont, ein anderes Zenith und Nadir.

F. Was ist sonst etwa noch von dem Horizonte zu sagen?

A. Vier von seinen Puncten sind die vier Hauptpuncte, nämlich Morgen, Abend, Mittag und Mitternacht, oder auch Ost, West, Süd und Nord genannt. Der Morgen ist der Punct des Horizontes, wo uns die Sonne aufgeht. Der Abend ist derjenige Punct, wo uns die Sonne untergeht. Der Mittag, in Ansehung unserer, ist der Punct, wo der Mittagscirkel oder Meridianus den Horizont, nach der Seite der Sonne zu, senkrecht durchschneidet. Die Mitternacht bedeutet den gerade entgegenstehenden Punct. Auf dem Horizonte sehen wir den Tag auf die Nacht, und die Nacht auf den Tag folgen.

F. Was ist der Mittagscirkel?

A. Es ist ein Cirkel, welcher durch die zween Pole der Sphäre, durch das Zenith und Nadir geht, und den Horizont in rechten Winkeln durchschneidet, das heißt so, daß er sich nach der einen Seite nicht mehr als nach der andern neiget. Der Mittagscirkel theilet die Welt in zween gleiche Theile, deren einer der östliche, der andere der westliche heißt. Steht also die Sonne im Mit-

tags-

tagscirkel, so ist es Mittag, das heißt die Hälfte des Tages über dem Horizonte; und dann ist es unter dem Horizonte Mitternacht. Der Mittagscirkel dienet auch, die Höhe des Poles zu bestimmen: denn der Bogen des Mittagscirkels, welcher zwischen dem Pole und dem Horizonte enthalten ist, ist das Maaß der Polhöhe.

F. Wird nicht auch, vom Mittagscirkel aus, die cosmographische Länge und Breite gezogen?

A. Ja. Die Länge eines Ortes auf der Erdkugel, ist dessen Abstand von dem ersten Mittagscirkel, so daß man vom Abend gegen Morgen zehlet. Die Breite eines Ortes ist dessen Abstand von dem Aequator. Die Breite ist nördlich oder südlich. Diese sowohl als jene bestimmt man durch den Bogen des Mittagscirkels, das heißt, durch dessen Grade, so viel sich ihrer zwischen dem Aequator und einem nördlich oder auch südlich liegenden Orte befinden.

F. Was ist der Aequator?

A. Es ist ein Cirkel, welcher den Mittagscirkel nach rechten Winkeln durchschneidet, und in allen seinen Puncten von den beyden Polen der Sphäre in gleicher Weite absteht. Der Aequator theilet die Welt ebenfalls in zween gleiche Theile, nämlich in den südlichen und den nördlichen. In diesem Cirkel erfolgen die Aequinoctien oder Tag- und Nachtgleichungen, ohngefähr am 21 März und am 23 September. Wenn die Sonne sich in diesem Cirkel befindet, so ist sie eben so lange über als unter dem Horizonte sichtbar.

bar. Daher ist alsdann die Währung des Tages und die Währung der Nacht gleich. Der Aequator ist auch das Maaß der Zeit: denn die Sonne durchläuft (dem Scheine nach) in vier und zwanzig Stunden die 360 Grade dieses Cirkels. Die Declination der Sonne und der Sterne ist die Entfernung derselben von dem Aequator; und die Grade des Mittagscirkels, welche zwischen dem Aequator und einem jeglichen Sterne enthalten sind, sind das Maaß seiner Declination.

F. Was ist der Thierkreis oder Zodiacus?

A. Es ist ein Cirkel, welcher den Aequator unter einem Winkel von drey und zwanzig und einem halben Grade durchschneidet, oder, welcher sich, um diese Anzahl Grade halb gegen den nördlichen, und halb gegen den südlichen Pol wendet. Er ist ohngefähr sechszehen Grade breit. Dieser Kreis oder Streif wird durch einen Cirkel in zween gleiche Theile querdurch getheilet, und dieser Cirkel, welchen die Sonne in einem Jahre zu durchlaufen scheint, wird die Ekliptik genennet. Der Thierkreis hat zwölf Abtheilungen, deren jegliche dreyßig Grade, und ein besonderes Zeichen oder Sternbild enthält, welches aus einer Anzahl Sterne besteht. Diese Zeichen, von Abend gegen Morgen zu zehlen, sind: der Widder, der Stier, die Zwillinge, der Krebs, der Löwe, die Jungfrau, die Wage, der Scorpion, der Schütz, der Steinbock, der Wassermann, und die Fische. Die zween Puncte, in welchen die Ekliptik den Aequator

oder

oder die Aequinoctial-Linie durchschneidet, heißen die Puncte der Aequinoctien. Wenn die Sonne in einem von diesen zween Puncten steht, so ist die Währung des Lichtes und der Finsterniß gleich. Die zween Puncte, in welchen die Ekliptik am weitesten vom Aequator abgeht, und sich dem Norden oder dem Süden am meisten nähert, heißen die Puncte der Solstitien; und in diesen Puncten beginnt die Sonne, dem Scheine nach, gegen den Aequator zurück zu gehen. Die Sonne, der Mond und die Planeten machen ihre Umläufe in dem Thierkreise; und der verschiedentliche Stand der Sonne, so wie sie sich bald einem bald dem andern Clima nähert, oder auch sich von ihnen entfernet, nebst dem bald mehr bald weniger schiefen Einfalle ihrer Stralen, machet die verschiedenen Jahrszeiten, nämlich das erste Aequinoctium und den Frühling, am 21 März, da sie dann in einer Zeit von dreyen Monathen von dem Aequator nach dem Wendekreise (Tropicus) des Krebses geht, wo das Sommer-Solstitium am 21 Jun. und der Sommer selbst einfällt. Sodann rucket die Sonne, durch andre drey Zeichen des Thierkreises, wieder innerhalb dreyen Monathen, vom Krebse rückwärts bis in den Aequator, wo das zweyte Aequinoctium am 23 September erfolget, da der Herst seinen Anfang nimmt. Hernach geht sie wieder in dreyen Monathen und durch drey andere Zeichen, von dem Aequator nach dem Wendekreise des Steinbockes, wo der Anfang des Winters geschieht; worauf sie in den folgenden dreyen Monathen,

durch die letzten drey Zeichen, wieder zu dem Aequator kömmt.

F. Es wird also nur noch von den Coluris, als den zweenen übrigen großen Cirkeln, etwas zu sagen seyn?

A. Der Gebrauch, zu dem sie dienen, ist nicht sehr groß. Der Colurus æquinoctiorum ist ein Cirkel, welcher durch die Pole der Sphäre und durch die zween Puncte der Aequinoctien geht. Der Colurus solstitiorum ist ein Cirkel, welcher den ersten nach rechten Winkeln durchschneidet und durch die zween Puncte der Solstitien geht. Man sieht also in den Coluris die Puncte der Aequinoctien und der Solstitien.

F. Erkläret euch auch über die kleinen Cirkel der Sphäre. Warum nennet man sie so?

A. Weil sie zu ihrem Mittelpuncte nicht den Mittelpunct der Sphäre haben, und also die Sphäre nicht in zween gleiche Theile abtheilen.

F. Wie viel sind ihrer?

A. Vier: zween Wendekreise (Tropici) und zween Polarkreise. Alle vier laufen mit dem Aequator parallel.

F. Was habt ihr zuerst von den Wendekreisen zu sagen?

A. Sie stehen von dem Aequator um drey und zwanzig und einen halben Grad ab, einer nämlich gegen Mittag, der andere gegen Mitternacht. Jener berühret den Thierkreis im Zeichen des Krebses, und heißt daher der Tropicus cancri: dieser ist uns der näheste; der andere trifft an

den

den Steinbock, und heißt der Tropicus capricorni: dieser steht am weitesten von uns ab. Die Benennung Wendekreise oder Tropici rühret da her, weil die Sonne, wann sie in ihrem scheinbaren Laufe, bis an einen von diesen Cirkeln gekommen ist, wieder nach dem andern zurückgeht.

F. Was sind die Polarkreise?

A. Diese stehen von den Wendekreisen um drey und vierzig Grade ab. Die Pole des Thierkreises sind in den Polarkreisen. Die vier kleinen Cirkel, nämlich die zween Wendekreise und die zween Polarkreise, theilen die Erdkugel und die Welt in vier Zonas oder Gürtel ab.

F. Wie unterscheidet man diese Zonas?

A. Man hat die Zonam torridam, welche zwischen den beyden Wendekreisen liegt; die zwo Zonas temperatas, zwischen den Wendekreisen und den Polarkreisen, und die zwo Zonas frigidas, zwischen den Polarkreisen und den Polen. Dieses war also die kurze Beschreibung der künstlichen Sphäre.

F. Wir haben auch noch von der verschiedenen Lage der Sphäre zu reden, deren Unterschied in der Stellung des Horizontes gegen den Aequator besteht. Es entstehen daraus drey verschiedene Lagen, nämlich die rechte oder rechtwinkelichte, Sphæra recta; die schiefe, Sphæra obliqua; und die parallele, Sphæra parallela. Gebt von einer jeden einen richtigen Begriff.

A. Ich mache zuerst folgende Anmerkungen. Die gekünstelte Erdkugel oder der Globus terrestris ist so eingerichtet, daß man alle Puncte dieser Kugel nach und nach unter den Mittagscirkel (Meridianus) führen kann. Vermittelst des Mittagscirkels, welcher von Metall ist, und in zween Einschnitten des hölzernen Horizontes beweglich ist, kann man die Axe der Kugel höher oder niedriger stellen. Hierdurch bestimmet man die Ansicht des Himmels, wie sie einem jeglichen Volke auf der Erde in die Augen fällt; man mißt den Abstand der Oerter: man ersieht die Währung des Tages und der Nacht für jeglichen gegebenen Ort; den Aufgang und den Untergang der Sonne; um welche Stunde es an einem gewissen Orte ist, indem es an einem andern Orte Mittag ist; kurz, man löset dadurch alle Fragen auf, welche die Lage der Oerter, sowohl unter sich auf der Kugel, als auch in Ansehung der Sonne und des ganzen Himmels betreffen. Diesem zu Folge ist die rechtwinkelichte Sphäre oder Sphæra recta diejenige, wann der Aequator mit dem Horizonte rechte Winkel machet. In dieser Stellung durchschneiden alle mit dem Aequator parallel laufende Cirkel wie der Aequator selbst, den Horizont nach rechten Winkeln, das heißt, sie neigen sich nach einer Seite nicht mehr als nach der andern. Wiederum theilet der Horizont den Aequator in zween gleiche Theile. Dieß war also die Beschreibung der rechtwinkelichten Sphäre, und es ergiebt sich daraus folgen-

folgendes. Man hat überhaupt Tag, so lange als die Sonne über dem Horizonte steht. Nun werden alle Cirkel, welche die Sonne von einem Wendekreise bis zum andern beschreibt, durch den Horizont in zwey gleiche Theile abgetheilet, weil sie nach rechten Winkeln auf ihn fallen. Die Tage sind also, unter der rechtwinkelichten Sphäre, den Nächten gleich, und es ist im ganzen Jahre zwölf Stunden Tag, und zwölf Stunden Nacht. Weil, unter dieser Sphäre, die Sonne senkrecht unter den Horizont geht, so entfernet sie sich unterhalb geschwinder von ihm, als wenn sie nach einer schiefen Richtung hinab ließe: daher ist die Dämmerung nicht von langer Dauer.

F. Was ist von der parallelen Sphäre zu sagen?

A. Es bedeutet diejenige Stellung der Sphäre, da der Aequator mit dem sichtbaren Horizonte parallel, und in der Fläche des wahren Horizontes liegt. Diese Sphäre hätten diejenigen, deren Zenith einer von den beyden Polarpuncten ist. Wenn in diesen Gegenden Menschen sind, so fällt ihr Horizont in den Aequator: denn weil ihr Zenith der Polarpunct ist, so sind, 90 Grade weit von ihm, der Horizont und der Aequator ein einziger Cirkel. Daher nennt man diese Stellung der Erdkugel und der Welt selbst, die parallele Sphäre. Es ergiebt sich hieraus folgendes. Man sieht die Sonne, sechs Monathe hindurch, unaufhörlich über dem Aequator gegen den Nordpol, und die folgenden sechs Monathe gar nicht, weil sie unter dem Aequator,

folglich auch unter dem Horizonte ist. So auch umgekehrt unter dem Südpole. Die Bewohner der Gegenden unter den beyden Polen sähen also die Sonne, sechs Monathe hindurch, in Spiralkreisen um sich herum drehen, und zwar so, daß sie dieselbe, drey Monathe lang, täglich ein wenig höher, bis zur Höhe von $23\frac{1}{2}$ Grade, und die folgenden drey Monathe täglich ein wenig niedriger erblickten. In diesen Gegenden währet folglich der Tag sechs Monathe, und die Nacht sechs andere Monathe.

F. Was habt ihr von der schiefen Sphäre zu sagen?

A. In dieser Sphäre durchschneidet der Aequator den Horizont schief. In solcher Stellung machet der Horizont mit dem Aequator gegen den einen Pol einen spitzigen und gegen den andern einen stumpfen Winkel. Folglich geschehen die täglichen Umdrehungen der Sphäre unter den Linien, welche mit dem Horizonte schiefe Winkel machen. Einer der beyden Pole befindet sich jederzeit über dem Horizonte, und ist zu sehen; der andere aber unter ihm, so daß er nicht zu sehen ist. Eben so hoch also der eine Pol über dem Horizonte ist, eben so tief ist der andere Pol unter dem Horizonte. Das Zenith fällt außerhalb des Aequators, zwischen ihn und einen der Pole. Eben dieselbe Bewandniß hat es auch mit dem Nadir.

F. Wir haben schon der künstlichen Sphäre gedacht; gebt eine kurze Beschreibung von ihr.

A. Die künstliche Sphäre, welche auch Sphaera armillaris genennet wird, ist ein astronomisches Instrument, das die verschiedenen Cirkel der Sphäre in ihrer natürlichen Ordnung vorstellig machet, und deren Gebrauch ist, einen jeglichen sichtbarlich darzustellen, zu zeigen, wozu er dienet, und vielerley hierher gehörige Aufgaben aufzulösen. Die Benennung armillaris giebt man dieser Sphäre um deßwillen, weil sie aus einer Anzahl Reife oder Ringen von Metalle oder andern Materien besteht, und weil das lateinische Wort armilla ein Armband, oder einen Ring um den Arm, bedeutet. Sie unterscheidet sich von der künstlichen Himmels- oder Erdkugel dadurch, daß, obwohl auf der Oberfläche einer solchen Kugel ebenfalls alle Cirkel der Sphäre verzeichnet sind, die Kugel doch nicht in Reife oder Ringe zerschnitten ist, so daß sie die verschiedenen Cirkel dem Auge allein, und an sich selber darstellete; sondern sie machet auch die Räume zwischen diesen Cirkeln vorstellig. Alles, was wir am Himmel sehen, beweget sich, in Ansehung unserer, als würde es in einer hohlen Kugel gesehen. Weil nun eine Kugel, die man von außen ansieht, natürlicher Weise nicht bequem ist, eine Hohlung vorzustellen, so hat man eine hohle Kugel dazu angewendet, an der man von innen alle diese Stücke, welche an einander treffen und zum Theile sich durchkreuzen, ohne die dazwischen liegende Dinge, sehen kann. Man hat zweyerley solche Sphären, nach Unterschiede des Ortes, wo die Erdkugel steht; und um deßwillen wird eine

die Ptolemäische, die andere aber die Copernicanische genennet. In jener steht die Erdkugel im Mittelpuncte; in der letztern aber hangt sie am Umkreise eines Cirkels, der ihre Laufbahn vorstellet, welche sie, nach dem System des Copernicus, wirklich hat.

Drittes Gespräch.

Ueber die Sterne.

Frage.

Was nennet man überhaupt Sterne?

Antwort.

Insgemein giebt man diese Benennung allen Himmelskörpern, außer der Sonne und dem Monden.

F. Wie unterscheidet man sie ferner?

A. In Fixsterne und in Irrsterne. Unter den letztern versteht man die Planeten und die Cometen, von welchen wir hernach insbesondere reden wollen. Jetzo ist die Frage nur von den Fixsternen, das heißt, von denen, welche stets einerley Stand oder Lage gegen einander haben.

F. Was beobachten die Astronomiekundigen vornehmlich an den Sternen?

A. Ihren Abstand, ihre Größe, ihre Natur, ihre Anzahl und ihre Bewegung.

F. Was hat man von ihrem Abstande zu halten?

A. Die

A. Die Fixsterne sind entsetzlich weit von uns entfernet, und es ist in unserer Planetenwelt kein Abstand so groß, daß er mit ihrem in Vergleich käme. Nach astronomischen Beobachtungen ist es gewiß, daß die Erdkugel, die uns so sehr groß dünkt, wenn man sie aus der Sonne sähe, kaum zu sehen seyn würde. Die Sonne muß also erstaunlich weit von uns abstehen: dennoch ist dieser Abstand, in Vergleichung der Entfernung der Fixsterne von uns, sehr klein. Es läßt sich diese unermeßliche Weite daraus schliessen, weil sie keine merkliche Parallaxe haben, das heißt, der Diameter der Erdbahn ist beynahe nur ein Punct gegen die Entfernung der Fixsterne von der Erdkugel: denn, es sey die Erde in dem einen oder dem andern Endpuncte der Laufbahn, die sie jährlich beschreibt, welche Weite doppelt so groß als der Abstand der Erde von der Sonne ist, so erscheinen uns dennoch die Fixsterne, die in großen Entfernungen über einander stehen, immerfort in einerley Lage und Stellung, weil der Winkel, unter dem wir diese Sterne an einem und dem andern Endpuncte der Erdbahn sehen, dermaßen klein ist, daß er noch bis jetzo durch die genauesten Untersuchungen der Astronomiekundigen nicht hat bestimmet werden können. Nähme man diesen Winkel nur eine halbe Minute groß an, (welches Maaß aber viel größer ist, als es sich wirklich befindet,) so müßten die Fixsterne doch schon über zwölf tausendmal weiter, als die Sonne, von der Erdkugel entfernet seyn.

F. Zu was dienet uns die Kenntniß des unermeßlichen Abstandes der Fixsterne von uns?

A. Es läßt sich daraus erklären, warum, nach dem Copernicanischen Systeme, wo die Erde um die Sonne läuft, gewisse Sterne uns in der einen Jahrszeit nicht größer als in der andern erscheinen, und warum ihre scheinbare Entfernung unter einander, in Ansehung unserer, nicht merklich unterschieden seyn kann. Denn die Erdkugel nähert sich manchem Sterne, innerhalb sechs Monathen, um so viel als der ganze Diameter ihrer Laufbahn beträgt, und entfernet sich folglich in den folgenden sechs Monathen wieder eben so weit von ihm. Da wir nun in der scheinbaren Stellung der Fixsterne gegen einander keine merkliche Veränderung wahrnehmen können, so ist solches ein Kennzeichen, daß sie in einer unermeßlichen Weite von der Erdkugel abstehen, und daß es eben so viel ist, als veränderte sie ihren Ort nicht. Eine gleiche Bewandtniß hat es, wenn wir in einer Entfernung von zehen oder mehr tausend Schritten, z. E. zween Thürme, die nicht weit von einander zu stehen scheinen, erblicken: denn wenn wir nur einen Schritt gehen, so sehen wir die Thürme weder größer, noch in einer andern Entfernung von einander, sondern, wenn wir einen Unterschied in der Größe oder Entfernung bemerken wollten, so müßten wir viel weiter hinzu, oder seitwärts gehen. Obwohl also die Erdkugel in der einen Hälfte des Jahres gewissen Fixsternen näher, als in der andern Hälfte ist, so kann doch dieser Unterschied, weil er nur

ein

ein Fünftausendtel beträgt, weder in der scheinbaren Größe, noch Entfernung dieser Sterne, eine merkliche Veränderung machen.

F. Was haben wir von der Anzahl und von der verschiedenen Größe der Fixsterne zu sagen?

A. Der Unterschied in ihrer Größe kann, wenigstens zum Theile, von dem Unterschiede ihres Abstandes von uns, nicht aber von ihrer wirklich unterschiedenen Größe herrühren. Die Ursache sey nun, welche es wolle, so theilet man die Fixsterne, in Ansehung ihrer verschiedenen Größe, in sieben Classen oder Ordnungen ab. Die Sterne der ersten Ordnung sind diejenigen, deren Diameter uns am größten erscheint; nächst diesen kommen die von der zweyten Ordnung, und so weiter bis zur sechsten, worein die kleinsten, welche ohne ein Teleskop zu erkennen sind, gesetzet werden. Die übrigen alle, weil sie anders nicht zu erkennen sind, werden telescopische genennet. Die Menge dieser Sterne ist erstaunlich groß, und je länger oder besser die Seherohre sind, desto mehrere sieht man; aber die Alten, weil sie diese Instrumente nicht hatten, konnten sie weder sehen, noch folglich in Classen bringen. Es erscheinen uns auch nicht alle Sterne von einer Ordnung völlig in gleicher Größe und Klarheit, sondern die, welche man zur ersten und zweyten Ordnung rechnet, sind in beyden Stücken größtentheils etwas unterschieden. Manche Fixsterne werden von den Sternsehern, weil sie dieselben weder zu einer noch der folgenden Ord-

nung bringen können, zwischen zwo Ordnungen gesetzet. Und in der That müßte man, wenn sie aufs genaueste geordnet werden sollten, eine große Menge Classen machen: denn es finden sich ihrer kaum zweene, welche in Größe und Klarheit einander völlig gleich wären. Nur von denen aus der ersten Ordnung etwas zu sagen, hat man folgenden Unterschied an ihnen bemerket. Der Sirius ist der größte und helleste unter allen; der Arcturus übertrifft an Größe und Lichte den Aldebaran oder das Auge des Stieres, und die Kornähre in der Jungfrau; und dennoch nennet man sie alle nur Sterne der ersten Ordnung.

Verzeichniß der Fixsterne von verschiedener Größe, wie Kepler dieselben eintheilet.

Von der ersten Größe . .	15
Von der zweyten . . .	58
Von der dritten . . .	218
Von der vierten . . .	434
Von der fünften . . .	354
Von der sechsten . . .	240
Von den dunkeln oder nebelichten .	113
	1432

Dieß ist also nur die Anzahl derer, die man mit bloßen Augen sehen kann: denn mit Beyhülfe der Telescopien entdecket man ihrer, wie bereits gesaget worden, eine unzehlbare Menge.

F. Ist nicht auch im Lichte der Fixsterne etwas, das uns hinderlich ist, ihre Größe richtig zu beurtheilen?

A. Ja; man sieht rings um solche Sterne ein gewisses falsches Licht, ein Stralen oder Funkeln, das uns täuschet, und um dessen willen wir sie wohl für hundertmal größer halten, als sie es wirklich sind. Es verschwindet aber dieses Licht größtentheils, wenn man die Fixsterne durch ein, in dünne Pappe, mit der Nadel gestochenes Löchlein ansieht, noch besser aber, wenn man sie durch gute Seherohre betrachtet, welche die meisten falschen Lichtstralen wegnehmen: denn durch solche Gläser erscheinen uns die Fixsterne nur wie feurige Puncte, und viel kleiner als mit bloßen Augen. Da nun bekannt ist, daß alle Ferngläser die Objecte vergrößern, bey den Fixsternen aber das Gegentheil zu geschehen scheint; so beweist solches, wie klein der scheinbare Diameter dieser Sterne in Ansehung unserer ist. Ohne dieses Funkeln würden wir die Fixsterne mit bloßen Augen nicht einmal sehen können, denn der Winkel, unter dem uns ihr scheinbarer Diameter ins Auge fällt, ist dermaßen klein, daß er nicht merklich ist. Wir wissen aus der Erfahrung, daß eine angezündete Fackel, bey dunkeler Nacht, auf mehr als eine Meile weit, uns unter einem merklichen Winkel ins Auge fällt; stellet man hingegen, bey Tage, ein Object, das so groß als die Flamme der Fackel ist, eben so weit von sich, so verschwindet es gänzlich, ja, man würde sogar ein zehnmal größeres Object in dieser Entfernung nicht sehen.

sehen. Der Grund dessen ist, weil die leuchtenden Körper eine ungleich stärkere Materie, als Körper, die nicht von sich selbst leuchten, um sich her verbreiten, und weil diese letztere durch die Wiederstralung geschwächet wird, und in einer großen Entfernung nicht mehr zu empfinden ist. Jene erstere Materie hingegen, ist dermaßen stark, daß sie die Fibern des netzförmigen Häutchens im Auge ungleich mehr erschüttert: und dieses machet eine ganz andere Empfindung, so daß wir die leuchtenden Körper für viel größer, als sie es wirklich sind, ansehen.

F. Hat man nicht Verzeichnisse oder Catalogos der Fixsterne?

A. Man theilet sie, in Ansehung ihrer Lage, in Gestirne oder Constellationen ein, denen man auch den Namen Sternbilder giebt. Diese bestehen in einer Anzahl Sterne, die am Himmel in einer gewissen Weite neben einander erscheinen, und welche man so ansieht, als machten sie zusammen eine gewisse Figur oder ein Bild, z. E. eines Thieres ꝛc. und dieser ganzen Sammlung giebt man denselben Namen. Diese Eintheilung ist wenigstens so alt als das Buch Hiob, in welchem der Orion und die Plejaden genennet werden. Außer denen, die in verschiedene Sternbilder eingetheilet sind, giebt es auch viele, die in keines gebracht worden sind, und diese nennet man ungebildete Sterne (stellas informes). Die neuern Sternkundigen haben auch neue Bilder aus solchen Sternen gemacht, welche bey den Alten als ungebildete angesehen wurden. Diejenigen

nigen Sterne, welche nicht in Classen oder Ordnungen gebracht sind, heißen nebelichte Sterne, weil sie nur wie kleine lichte Wölkchen schimmern. Die Anzahl der Fixsterne überhaupt ist sehr groß, und beynahe unendlich; nichts destoweniger haben die Sternkundigen die Anzahl derer, welche mit bloßen Augen zu sehen sind, schon längst bestimmet, und es ist die Menge derselben viel kleiner als man denken sollte. Das erste Verzeichniß derer mit bloßen Augen sichtbaren Sterne ist, so viel wir wissen, des Hipparchus seines, welches er 125 Jahre vor Christi Geburt bekannt gemacht hat: es enthält nicht allein die Darzehlung, sondern auch die genaue Beschreibung ihrer Größe, Lage und astronomischen Länge und Breite ꝛc. Er bestimmet die Anzahl derselben auf 1022, und theilet sie in 48 Sternbilder ein. Ptolemäus setzte vier Sterne hinzu. Aber in dem sechzehenten und dem siebenzehenten Jahrhunderte, als die Astronomie wieder zu blühen anfieng, fand man, daß die Anzahl der Fixsterne viel größer ist, als die Alten sie angegeben hatten. Man vermehrete ihre 48 Sternbilder mit zwölf neuen am Südpole, und mit zweyen am Nordpole. Tycho de Brahe, Kepler, Riccioli, Beyer, Hervelius u. a. m. vermehreten nach und nach dieses Verzeichniß; bis endlich Flammsteed eines von 3000 Sternen heraus gab, welche er alle aufs genaueste bemerket hat. Aber unter diesen sind allerdings viele, welche man nur mit Beyhülfe eines Seherohres wahrnehmen kann. Wenn man oftmals in hellen Winternächten eine unzehlbare

Menge Sterne sieht, so rühret es entweder daher, weil ihr Glanz unsere Augen täuschet, oder auch, weil wir sie nur verworren sehen und nicht recht prüfen. Denn wenn man sie mit der größten Aufmerksamkeit betrachtet, so daß man einen von dem andern unterscheidet, so findet man schwerlich einen, der nicht von dem Hevelius, oder von Flammsteeden angemerket worden wäre. Ja, was noch mehr ist, wenn man eine von den grossen Himmelskugeln, wie des Blaeu seine ist, vor sich hat, und man vergleichet sie mit dem Himmel, so findet man, obgleich die Augen sehr gut sind, wenige Sterne, auch sogar von der kleinsten Größe, welche nicht auf dieser Himmelskugel stünden. Riccioli behauptet in seinem Almagesto, daß man nichts unglaubliches sagen würde, wenn man die Anzahl aller Fixsterne auf 20000 mal 20000 angäbe. In der That sieht man durch ein gutes Telescop, an allen Puncten des Himmels, wohin man es richten mag, eine unzählbare Menge Sterne, die mit bloßen Augen nicht zu sehen sind, insonderheit in der so genannten Milchstraße; welche vermuthlich nichts anders ist, als eine Zusammensetzung von Sternen, die viel zu weit von uns entfernet sind, als daß wir einen jeglichen besonders erkennen könnten, welche aber so nahe beysammen gesehen werden, daß sie nur helle Streifen am Himmel machen.

F. Hat man nicht in der Region der Sterne einige Veränderungen beobachtet?

A. Ja, und sehr ansehnliche. Es widerleget solches die Meynung der Alten, welche zu behaupten sucheten, daß die Oerter am Himmel und die Himmelskörper nicht der mindesten Veränderung fähig wären; daß ihre Materie bleibend und ewig, auch unendlich als Demant, und keiner andern Form fähig wäre. Es wäre zu weitläuftig, die, seit den Zeiten des Hipparchus bis heutiges Tages hierinnen gemachten Bemerkungen anzuführen. Gewiß ist es aus den alten Catalogis, daß verschiedene darauf befindliche Fixsterne in unsern Zeiten nicht mehr zu sehen sind. Dieses ersieht man insonderheit aus den Plejaden oder dem Siebengestirne, von welchen sieben Sternen dem Auge nur noch sechse sichtbar sind. Diese Anmerkung hat schon vor vielen Jahrhunderten Ovidius gemacht, indem er saget:

Quae septem dici, sex tamen esse solent.

Am meisten ist dieses merkwürdig, daß das Licht gewisser Sterne, nachdem es allmälig und stafselweise schwächer geworden, endlich gänzlich verlischt, und doch hernach wieder zum Vorscheine kömmt. Unter dieser Art Sterne ist sonderlich der Stern am Halse des Wallfisches, Stella mira genannt, unter den Astronomen berühmt. Herr de Maupertuis erkläret diese Naturerscheinung in seinem Buche de la figure des Astres dadurch, daß er saget, es seyn diese Sterne nicht, wie die Sonne, rund, sondern um ein Großes eingedrückt, weil sie ohne Zweifel sich sehr schnell um ihre Axe drehen.

F. Was werden wir von der Natur der Fixsterne sagen?

A. Ihre unermeßliche Entfernung erlaubet uns nicht, viele Entdeckungen darüber zu machen. Alles, was wir hierüber aus den Erscheinungen gewisses vortragen können, kömmt auf folgendes an:

1) Die Fixsterne glänzen mit ihrem eigenen Lichte: denn sie sind von der Sonne viel weiter als Saturnus entfernet und erscheinen kleiner als dieser Planet. Dennoch bemerket man, daß sie viel glänzender als Saturnus sind: daher es unläugbar ist, daß sie ihr Licht nicht aus derselben Quelle, wie Saturnus, ich meyne, aus der Sonne bekommen können. Weil wir nun sonst von keinem selbstleuchtenden Himmelskörper etwas wissen, aus dem ihnen ihr Licht, wie aus der Sonne herkommen könnte, so folget daraus, daß sie mit eigenem Lichte glänzen.

2) Man schließt hieraus, daß die Fixsterne lauter Sonnen sind: denn sie haben alle Kennzeichen der Sonne, nämlich, die Unbeweglichkeit, das eigene Licht ꝛc.

3) Es ist höchst glaubwürdig, daß die Fixsterne nicht kleiner sind als unsere Sonne.

4) Eben so glaubwürdig ist es, daß diese Sterne nicht in einer einzigen sphärischen Oberfläche stehen können: denn auf diesen Fall stünden sie insgesammt in gleicher Weite von der Sonne und jeglicher in demselben Abstande von den andern, wie uns solcher zu seyn scheint.

Was

Was hälfe nun aber diese große Regularität von einer Seite, und diese Irregularität von der andern Seite?

5) Ueberdieß ist es sehr natürlich zu glauben, daß ein jeder Fixstern der Mittelpunct eines Weltsystemes ist, und Planeten um sich her hat, welche, auf eben die Weise wie unsere Planeten um unserer Sonne, ihre Umläufe, jeglicher um seine Sonne machen; das heißt eigentlich: ein jeglicher Fixstern hat um sich her dunkele Körper, welche er erleuchtet, erwärmet und durch sein Licht unterhält. Denn warum sollte Gott so viele leuchtende Körper, in so großen Entfernungen von einander ausgestellet haben, wenn nicht zwischen ihnen etliche dunkele Körper stünden, die das Licht und die Wärme derselben empfiengen? Nichts scheint in der That der göttlichen Weisheit gemäßer, welche nichts ohne Nutzen thut. Die also vorausgesetzten Planeten um die Fixsterne her, könnten zur Erklärung derjenigen besondern Bewegung dienen, welche man an einigen Fixsternen beobachtet, und welche Bewegung von dem Wirken (der Action) dieser Planeten herkommen könnte, wann nämlich die Theorie von der Præcessione und nutatione nicht hinlänglich ist, dieselbe Bewegung zu erklären. Und auf eben diese Weise wird unsere Sonne durch das Wirken der sieben Planeten, sonderlich Jupiters und Saturns, ein wenig aus ihrer Ordnung gebracht.

F. Dieses bringt uns darauf, von der Bewegung der Fixsterne zu reden.

A. Die Fixsterne haben überhaupt eine doppelte Art von scheinbarer Bewegung: die eine nennet man die erste, gemeine oder tägliche Bewegung, oder gemeiniglich, die Bewegung des primi mobilis. Nach dieser Bewegung scheint es, als würden sie mit der ganzen Himmelsphäre oder dem Firmamente, woran sie, wie es scheint haften, von Morgen gegen Abend, innerhalb vier und zwanzig Stunden herumgerissen. Diese scheinbare Bewegung entsteht aus der wirklichen Bewegung der Erdkugel um ihre Axe. Die andere, welche die zweyte Bewegung genennet wird, ist diejenige, nach der sie sich in der Ordnung der zwölf himmlischen Zeichen zu bewegen scheinen, und zwar so, daß sie sich um die Pole der Ecliptik mit so großer Langsamkeit bewegen, daß sie in einer Zeit von ein und siebenzig oder zwey und siebenzig Jahren, das heißt jährlich in ein und funfzig Secunden, nicht mehr als einen Grad ihres gedachten Cirkels beschreiben. Einige haben sich, man weiß nicht aus welchem Grunde, die Vorstellung gemacht, daß wenn sie an das Ende ihres Cirkels und an den Punct, wo sie zu laufen angefangen, gekommen seyn werden, die Himmel alsdann still stehen werden, wofern nicht das Wesen von dem sie ihre Bewegung bekommen hatten, ihnen nochmals einen solchen Umlauf anbefehlen werde. Nach diesem Fuß soll die Welt sich enden, nachdem sie, und zwar nach des Ptolemäus Meynung, 30,000; nach dem Tycho 25,816,

25,816, nach dem Riccioli 25,920; und nach dem Cassini 24,800 Jahre bestanden hat.

F. Was läßt sich über die so benannte Länge und Breite der Fixsterne gewisseres sagen?

A. Vergleicht man die Beobachtungen der alten Astronomen mit der Neueren ihren, so finden wir, daß die meisten Fixsterne, beynahe eben dieselben noch sind; ohne jedoch von der fast unendlichen Schwankung der Erdaxe zu reden; daß aber die Länge der Fixsterne, wegen ihrer Procession täglich zunimmt. Hipparchus war der erste, welcher diese Bewegung vermuthete, indem er die Beobachtungen des Timocharis und des Aristilles mit den seinigen verglich. Ptolemäus, welcher drey hundert Jahre nach dem Hipparchus lebete, bewies diese Bewegung durch unläugbare Argumente. Nach Flammsteed ist die jährliche Vermehrung der Länge der Fixsterne auf 50 Minuten festgesetzt.

F. Haben wir von den Fixsternen weiter nichts zu sagen?

A. Man könnte von ihren Höhen, von ihren geraden Ascencionen, Declinationen, Occultationen, Calarinationen, von ihrem Aufgange und Untergange, noch mancherley sagen. Aber es ist besser, den Leser hierüber auf astronomische Abhandlungen zu verweisen.

Viertes Gespräch.

Ueber die Sonne.

Frage.

Wir wollen also das Auge der Welt, den Vater des Tages, dasjenige Gestirn in Betrachung ziehen, ohne welches unsere Planetenwelt ein dunkeles Gefängniß eine dunkele Wüsteney wäre. Es wäre etwas angenehmes, wenn man hierbey der Einbildungskraft nachhienge, wenn man die Reichthümer der Wohlredenheit und der Poesie anwendete, indem man von diesem prächtigen Objecte redet. Weil wir uns aber in diesen Gesprächen an die philosophische Kürze gebunden haben, so darf uns billig nichts davon ableitig machen. Lasset uns also sehen, was die gesunde Physik uns hierüber lehret.

Antwort.

Nach der Hypothese des Copernicus, welche jetziger Zeit von jedermann angenommen wird, und welche sich sogar auf Demonstrationen gründet, ist die Sonne der Mittelpunct unserer Planeten- und Cometen-Welt, um welchen Mittelpunct herum diese verschiedenen Himmelskörper, und unter diesen auch unsere Erdkugel, ihre verschiedenen Umläufe, in verschiedenen Zeiten, nach der Maaße ihrer Abstände von der Sonne, vollführen. Der große Abstand unserer Erde von der Sonne, ist die einzige Ursache, welche uns

hindert,

hindert, ihre Kugelrundung wahrzunehmen; worüber man sich auch nicht wundern darf, denn wir vernehmen sogar nicht die Kugelrundung des Monden, welcher doch sehr viel weniger von uns absteht. Anstatt daß wir ihre Kugeloberflächen sähen, halten wir dagegen beyde für runde Flächen oder gleichsam für Scheiben, in deren Mitte wir uns einen Punct gedenken, der, ob er wohl wirklich in ihrer Oberfläche liegt, dennoch nicht weniger als der Mittelpunct des Gestirnes angesehen wird, dennoch nichts als der Mittelpunct der scheinbaren ebenen Fläche oder Scheibe ist.

F. Die Sonne hat also nicht die mindeste Bewegung?

A. Wiewohl sie von der ungeheuer schnellen Bewegung, mit welcher die Alten sich einbildeten, daß sie alle Tage um die Erdkugel liefe, befreyet worden ist, so ist sie dennoch nicht in einem vollkommenen Stillstande. Es erhellet klärlich aus den Flecken, die sich auf ihr sehen lassen, daß sie eine Bewegung oder Drehung um ihre Axe hat, welche der täglichen Drehung der Erdkugel gleicht, aber viel langsamer als diese geschieht. Man bemerket etliche von diesen Flecken am Rande der Sonnenscheibe, und etliche Tage hernach sieht man sie am entgegenstehenden Rande, woher sie, nach einem Verzuge von zwoen Wochen, wieder an der Stelle, hervorkommen, wo man sie im Anfange gesehen hatte: also enden sie ihren ganzen Umzug, in 27 Tagen Zeit. Hieraus machet man den Schluß, daß dieses die Zeit der Drehung der Sonne um ihre Axe ist.

Und weil diese Flecken sich vom Abende gegen Morgen bewegen, so folgert man daraus, daß die Drehung der Sonne vom Abende gegen Morgen geschieht. Nach Newton hat die Axe der Sonne noch andre Bewegungen, welche aber viel weniger merklich sind.

F. Was sagen wir nun von der jährlichen Bewegung, welche die Sonne um die Erde zu machen scheint?

A. Die Astronomen finden keine Schwierigkeit zu zeigen, daß es die jährliche Bewegung der Erdkugel ist, was diesen Schein veranlasset. Ein Beobachter, welcher in der Sonne wäre, sähe die Erdkugel sich vom Abende gegen Morgen bewegen, und dieses aus eben der Ursache, warum wir die Sonne sich vom Morgen gegen Abend bewegen sehen; und alle Erscheinungen, die aus dieser jährlichen Bewegung erfolgen, würden, in einem jeglichen Himmelskörper, aus einem wie aus dem andern, als eben dieselben erscheinen.

F. Fasset alles zusammen, was über die Natur, die Eigenschaften und die Figur der Sonne, am wichtigsten zu wissen ist.

A. Aus Erwegung der Flecken in der Sonne setzet man vornehmlich folgende Begriffe fest.

1) Weil man befindet, daß die Flecken der Sonne zuweilen drey Tage länger hinter ihr bleiben, als sie Zeit brauchen, die uns sichtbare Halbkugel zu durchlaufen: so haben einige

einige Autoren daraus geschlossen, daß diese Flecken an der Oberfläche der Sonne nicht anhangend sind, sondern daß sie in einiger Entfernung von ihr abstehen. Diese Meynung scheint nicht gegründet zu seyn; es hat vielmehr das Ansehen, daß die Sonnenflecken, in ihren Oppositionen, einem gar regulären Gesetze folgen. Man hat gewisse Sonnenflecken beobachtet, welche zwo und drey Revolutionen nach einander gemachet, und welche, nach 27 Tagen, so lange ein jeder Periodus gewähret, beständig an demselben Orte wieder gekommen sind. Nun haben alle diese Flecken richtig dreyzehen und einen halben Tag gebrauchet, von dem westlichen Rande der Sonne, bis zu ihrem östlichen Rande zu gelangen. Folglich, weil sie jegliches mal die Hälfte der periodischen Zeit, welche, die scheinbare Sonnenscheibe zu durchlaufen erfordert wird, angewendet haben, so muß ihre orbita mit der äußersten Oberfläche aufs genaueste übereinkommen, das heißt, sie schwimmen gleichsam auf der Sonne. Ob es wohl einige Sonnenflecken gegeben hat, bey denen es geschienen, als folgeten sie diesem Gesetze nicht aufs genaueste, so kann man sicherlich glauben, daß die Beobachtung nicht recht damit angestellet worden, und daß man vielleicht andere Flecken für die zuerst beobachteten angesehen hat, oder auch, daß aus uns unbekannten Ursachen, die Revolution dieser

Flecken

Flecken auf der hintern Halbkugel der Sonne aufgehalten worden war.

2) Daraus, daß diese Flecken, selbst auf der Mitte der Sonnenscheibe, oft erscheinen und wieder verschwinden, auch, daß sie verschiedene Veränderungen, in Ansehung ihrer Masse oder ihrer Figur, oder auch ihrer Dichte, erfahren; daraus erfolget, daß rings um die Sonne oftmals neue entstehen, und dann auch, daß andere vergehen.

3) Weil die Flecken sich oftmals auflösen, auch wohl in der Mitte der Sonnenscheibe verschwinden, so kehret die Materie der Flecken, das heißt, die Ausdünstungen der Sonne in dieses Gestirn zurück: woraus dann folget, daß sich verschiedene Veränderungen in der Materie der Sonne begeben müssen.

4) Weil die Sonne in einem jeglichen Stande als eine cirkelrunde Scheibe erscheint, so muß die Figur derselben, was die Sinne betrifft, kugelförmig seyn. Sie ist es aber auch in der That.

5) Außer den dunkelen Flecken reden auch viele Autoren von Fackeln, oder von solchen Flecken, welche viel glänzender als das Uebrige der Sonnenscheibe sind. Diese sind überhaupt breiter, und von den dunkelen Flecken in der Figur, der Dauer ꝛc. sehr unterschieden. Kircher, Scheiner und andere setzeten voraus, daß diese Fackeln gleichsam Flammenausbrüche

sind;

sind; und aus dieser Ursache schildern sie die Sonnenscheibe so ab, als wäre sie voller feuerspeyenden Grüfte. Aber Huyghens, der mit besseren Telescopien versehen war, hat niemals etwas dergleichen finden können, wiewohl er zuweilen selbst in den dunkelen Flecken, Stellen, welche heller als das Uebrige waren, bemerket hat.

6) Die Substanz der Sonne ist eine feurige Materie; der Beweis ist folgender. Die Sonne leuchtet, und ihre Strahlen, wenn sie durch Hohlspiegel oder durch Brenngläser zusammengebracht werden, brennen, verzehren und schmelzen, auch selbst die dichtesten Körper; oder sie verwandeln auch diese Körper in Asche und in Glas.

7) Weil die Sonnenflecken aus den Ausdünstungen der Sonne entstehen, so erhellet daraus, daß die Sonne kein reines Feuer ist, sondern daß dieses Feuer mit Theilchen von mancherley Art vermenget ist.

8) Die Figur der Sonne ist eine Sphäroid, die unter ihrem Aequator höher als unter ihren Polen ist. In der That hat die Sonne eine Bewegung um ihre Axe: folglich muß die Sonnenmaterie sich unaufhörlich bestreben, um sich von den Mittelpuncten der Cirkel, in welchen sie sich beweget, und dieses mit einer desto größern Kraft, je größer die Circumferenzen dieser Cirkel sind. Nun ist aber der Aequator der größte Cirkel, und die anderen gegen die Polen nehmen beständig ab. Folglich

lich strebet die Sonnenmaterie, sich von dem Mittelpuncte ihres Aequators mit größerer Kraft zu entfernen, als sie sich von den Mittelpuncten der Parallelcirkel thut: und also muß der Diameter der Sonne, der durch ihren Aequator geht, größer als derjenige werden, welcher durch die Pole geht, das heißt, die Sonne ist nicht vollkömmlich kugelrund, sondern sphäroidisch.

F. Wie bestimmt man den Abstand der Sonne von der Erde?

A. Diese Bestimmung beruhet auf der Bestimmung der Parallaxis; und weil die Parallaxe der Sonne nicht ohne lange und schwere Berechnungen gefunden werden kann, so sind die Astronomen über den Abstand der Sonne nicht einig. Nach einigen beträgt der mittlere Abstand der Sonne von der Erde 7,490 Erddiameter; nach anderen 10000, 12,000, oder auch 15,000. Zu Folge der Parallaxe, wie de la Hire sie angiebt, betrüge der mittlere Abstand der Sonne 17,188 Erddiameter; und nach der von Cassini angenommenen Parallaxe, 14,182 Diameter der Erde. Der scheinbare Diameter der Sonne ist auch nicht immer eben derselbe. Endlich ist, nach dem Herrn Cassini die Sonnenkugel tausendmal tausendmal größer als die Erdkugel. In alle diese Schätzungen mischet sich viel willkührliches ein.

Fünf-

Fünftes Gespräch.

Ueber die Planeten.

Frage.

Wir wenden nunmehr unsere Blicke auf das prächtige der Sonne, und gehen die Planeten nach einander durch. Vor allen Dingen wollen wir sie definiren.

Antwort.

Planet heißt ein Himmelskörper, welcher seinen Umlauf um die Sonne, als um seinen Mittelpunct, machet, und welcher, in Ansehung der Fix- und andern Sterne, seine Lage unaufhörlich ändert. Daher hat er den Namen Πλανήτης bekommen, welches herumirrend, im Gegensatze der Fixsterne bedeutet. Und eben daher heißen die Planeten zuweilen auch Irrsterne oder Stellæ errantes.

F. Wie unterscheidet man sie gemeiniglich?

A. In Hauptplaneten und in Nebenplaneten. die vornehmsten oder ersten, welche man ohne Beysatz Planeten nennet, sind diejenigen, welche unmittelbarlich um die Sonne laufen, obwohl die Währung ihrer Umläufe nicht eben dieselbe ist; aber beständig ist sie jeglichen Planeten: diese sind Saturnus, Jupiter, Mars, die Erde, Venus und Mercurius. Wir setzen die Erde unter die Anzahl der Planeten, und folgen darin-

darinnen dem allgemeinen angenommenen Systeme unter allen einsichtvollen Nationen von Europa. Und wenn man auch voraussetzete, daß die Erde unbeweglich stehe, und daß es die Sonne sey, welche jegliches Jahr einen Umlauf in der Ecliptik mache, so bleibt es doch allemal gewiß, daß ein Beobachter, der in der Sonne stünde, die Erde in einem jeglichen Jahre den Cirkel der Ecliptik durchlaufen sehen würde.

F. Haben wir nicht schon oben angemerket, daß es in der Sonne, wo sich der zuträglichste Platz für einen Beobachter der himmlischen Bewegungen befindet.

A. Allerdings. Alle Planeten bewegen sich in ihren Laufbahnen um die Sonne, und beynahe in einerley Fläche. Ihre Bewegungen geschehen vom Abende gegen Morgen, das heißt, sie folgen alle einer und derselben Richtung. Indessen wenn wir sagen, daß ihre Laufbahnen beynahe in einerley Fläche liegen, so thun wir es, weil diese Laufbahnen nur wenig schief gegen einander geneigt sind, und daß die Linie, worauf sich die Flächen dieser Laufbahnen zerschneiden, allezeit durch den Mittelpunct der Sonne geht. Nun erfolget daraus, daß ein in diesem Mittelpuncte stehender Beobachter, sich allemal in der wahren Fläche der Laufbahn eines jeglichen Planetens befände: er sähe allda, wie sie ihre periodischen Umläufe in einem großen hohlen sphärischen Circul des Himmels machetens; aber er könnte nicht mit bloßen Augen ihren größern oder kleinern Abstand von der Sonne beurtheilen. Aus dieser Ursache, und

damit

damit die verschiedenen Abstände der Planeten von der Sonne, wie auch die vornehmsten scheinbaren Ungleichheiten in ihren Bewegungen besser erkannt werden mögen, so ist es dienlich, das Auge des Beobachters in die Sonne zu versetzen.

F. Was versteht man unter den Nebenplaneten?

A. Man versteht darunter diejenigen, welche sich um einen Hauptplaneten, als um einen Mittelpunct bewegen, so wie die Hauptplaneten sich um die Sonne bewegen. Dergleichen sind, der Mond, der sich um unsere Erdkugel drehet, wie auch diejenigen Nebenplaneten, die sich um den Jupiter und den Saturnus drehen, und welche eigentlich die Trabanten oder Satellites genennet werden.

F. Wie unterscheidet man ferner die Hauptplaneten?

A. In die höheren und in die unteren. Die höheren Planeten sind, deren Abstand von der Sonne größer ist als der Abstand dieses Gestirnes von unserer Erdkugel. Diese sind, Mars, Jupiter, Saturnus. Die unteren Planeten sind, welche der Sonne näher, als unsere Erde sind, und deren Lage zwischen der Erde und der Sonne sind. Diese sind Venus und Mercurius.

F. Erzehlet mir die Zeichen, womit man die Planeten bezeichnet hat, auch was ihre Umläufe betrifft.

A. Saturnus wird unter dem Zeichen ♄ vorgestellet, welches auch in der Chymie das Bley bedeutet. Dieser Planet erscheint mit bloßen Au-

gen nur mit einem schwachen Lichte, und dieses wegen seiner sehr großen Entfernung von uns. Er vollbringt seinen Umlauf um die Sonne, in einer Zeit von ungefähr dreyßig Jahren. Jupiter wird mit ♃ bezeichnet, welches Zeichen in der Chymie das Zinn andeutet. Es ist ein glänzender Planet, welcher seinen Umlauf um die Sonne, in einer Zeit von ohngefähr zwölf Jahren verrichtet. Mars, dessen Zeichen ♂ ist, welches sonst auch Eisen bedeutet, ist ein röthlicher Planet, der seinen Umlauf in ohngefähr zweyen Jahren vollbringt. Venus, die mit dem Zeichen ♀ bedeutet wird, das sonst auch Kupfer anzeiget, ist der glänzendeste unter allen Planeten: sie begleitet die Sonne beständig und entfernet sich niemals weiter als 47 Grade von ihr: sie vollendet ihren Umlauf in ohngefähr sieben Monathen. Wann sie vor der Sonne hergeht, nennet man sie den **Morgenstern**, den Phosphorus und den Lucifer, und wann sie der Sonne nachgeht, wird sie der **Abendstern**, der Hesperus genennet. Mercurius führet das Zeichen ☿, das auch Queckfilber bedeutet, welches Mineral selbst die Benennung Mercurius bekommen hat. Es ist ein kleiner glänzender Planet, der ebenfalls die Sonne beständig begleitet, von welcher sie niemals mehr als 28 Grade absteht; und dieses ist Ursache, daß er die meiste Zeit in den Sonnenstralen nicht zu sehen ist. Er vollbringt seinen Umlauf in ohngefähr dreyen Monathen. Die Erde, bezeichnet ♁, hält ihren Umlauf um die Sonne, zwischen dem Mars und der Venus, in einem

Jahre.

Jahre. Erweget man auf die jetzo gegebenen Definitionen, so kann jedermann alle Planeten leichtlich unterscheiden: denn sieht man nach der Sonnen Untergange einen Planeten viel näher am Morgen als am Abende, so kann man alsobald den Schluß machen, daß es weder Mercurius noch Venus ist; und aus dem Unterschiede des Lichtes und der Farbe des Lichtes ist es nicht schwer zu bestimmen, ob es Jupiter, Mars oder Saturnus ist. Auf gleiche Weise wird man auch die Venus und den Mercurius unterscheiden können.

F. Was ist von der Natur der Planeten zu sagen?

A. Wenn man ihre verschiedenen Absichten oder Phases bemerket, so findet man, daß sie alle dem Monden völlig ähnlich sind: und von dem Monden ist es leichtlich zu erweisen, daß er eine vollkommene Aehnlichkeit mit unserer Erdkugel hat: Woraus dann folget, daß die Planeten ebenfalls dunkele, kugelförmige ꝛc. Körper, gleichwie die Erde, sind. Ich will die Beweise dieses Vorgebens stückweis anführen.

1) Weil man an der Venus, dem Mercurius und dem Mars nur dasjenige Theil ihrer Scheibe erleuchtet sieht, welches von der Sonne erleuchtet wird; und weil überdieß Venus und Mercurius, wann sie vor der Sonnenscheibe zu sehen sind, als schwarze runde Flecken erscheinen: so ist es offenbar, daß Mercurius und Venus Körper sind, welche von einem fremden Lichte, nämlich der Sonne ihrem, erleuchtet

werden. Ein gleiches gilt von dem Jupiter: denn er wird seines Lichtes, in dem Theile seiner Scheibe, worauf der Schatten seiner Trabanten fällt, allemal beraubet, gleichwie auch in dem Theile, welches nicht gegen die Sonne gekehret ist. Es ist demnach hinlänglich erwiesen, daß auch die Trabanten dunkele Körper sind, und daß sie das Sonnenlicht zurückstralend machen. Aus dieser Ursache, weil Saturnus mit seinem Ringe und seinen Trabanten nur ein schwaches Licht giebt, welches weit schwächer als das Licht der Fixsterne, (da doch diese unendlich weiter von uns entfernet sind,) und als das Licht aller andern Planeten ist; ist es abermals außer allem Zweifel, daß Saturnus und seine Trabanten dunkele Körper sind.

2) Weil Venus und Mercurius das Licht der Sonne nicht durch sich lassen, so oft diese Planeten der Sonne, in Ansehung unserer, gerade vor ihr stehen: so ist es offenbar, daß es dichte und dunkele Körper sind. Und dieses ist eben so offenbar an dem Jupiter, welcher seine Trabanten in seinem Schatten verbirgt. Und eben so läßt es sich nach der Analogie von dem Mars schließen. Dasjenige betreffend, daß der Mond, welcher ebenfalls ein dichter und dunkeler Körper ist, wie solches durch die Mond- und Sonnenfinsternisse bewiesen wird, ein so starkes Licht, in Vergleichung mit dem Lichte der Sterne von sich giebt, und daß er uns beynahe so groß als die Sonne vorkömmt: so rühret solches lediglich da her, daß der Mond

der

der Erde sehr nahe steht: denn wenn man ihn aus der Sonne betrachtete, so erschiene er uns unter einem nicht merklichen Winkel, so daß er kaum zu erkennen wäre. Eben dieselbe Bewandtniß hätte es folglich auch, wenn er eben so weit, als er es von der Sonne ist, von der Erde wäre: man würde ihn mit einem Telescope kaum als einen kleinen hellen Punct wahrnehmen.

3) Die veränderlichen Flecken und Streifen, die wir auf der Venus, dem Mars und Jupiter erblicken, scheinen zu beweisen, daß diese Planeten einen veränderlichen Duftkreis um sich haben: und wenn man also immer nach der Analogie schließt, so kann man von allen anderen Planeten eben dasselbe urtheilen.

4) Auf gleiche Weise kann man von den in der Venus beobachteten Bergen den Schluß machen, daß es eben dergleichen Berge in den übrigen Planeten giebt.

5) Weil Saturnus, Jupiter und ihre Trabanten, weil Mars, Venus und Mercurius dunkele Körper sind, die ihr Licht von der Sonne bekommen, die mit Bergen besetzet, und mit einem veränderlichem Duftkreise umgeben sind: so scheint daraus zu folgen, daß diese Planeten Gewässer, Meere ꝛc. sowohl als trockenes Land haben; mit einem Worte, daß es dem Monden ähnliche Körper, folglich auch Körper, die der Erde ähnlich sind, seyn müssen. Folglich hindert uns nichts, die Meynung fast aller Philosophen hierinnen anzunehmen, und zu glauben,

daß die Planeten bewohnet sind. Huyghens giebt in seinem Cosmotheoros betitelten Werke sehr starke Beweise von dem Daseyn der Einwohner der Planeten. Er holet diese Beweise aus der Aehnlichkeit der Planeten mit der Erdkugel, und aus dem, daß sie, wie die Erdkugel, dunkele, dichte, höckerichte, schwere, von der Sonne erleuchtete und erwärmte Körper sind, welche ihre Nacht und ihren Tag, ihren Sommer und ihren Winter haben. Herr Fontenelle handelt in seinen * Gesprächen von mehr als einer Welt, diese Materie ebenfalls ab. Er suchet darinnen zu behaupten, daß ein jeglicher Planet bewohnet ist; und bey dieser Gelegenheit erkläret er mit grosser Deutlichkeit, das Copernicanische System, wie auch des Cartesius seines von den Wirbeln. Dieses Buch hat den allergrößten und auch den verdientesten Beyfall gefunden. Kaum wird man eines finden, in welchem Witz und Gelehrsamkeit in eine glücklichere Verbindung gebracht worden wären.

F. Werden wir diese Bewegung der Planeten noch mit mehrerem in Betrachtung ziehen?

A. Man überläßt billig diese Ausführlichkeiten den Astronomen. Für uns ist es hier genug zu wissen, daß eine große Menge Erscheinungen klärlich beweisen, daß die Planeten um die Sonne, als um einen Mittelpunct, nicht aber um die Erde laufen. Die Laufbahnen der Plane-

* Entretiens sur la Pluralité des Mondes.

Planeten sind insgesamt Ellipsen, deren gemeinschaftlicher Brennpunct die Sonne ist. Die Flächen dieser Laufbahnen durchscheiden einander in Linien, welche durch die Sonne gehen, und diese Flächen stehen nicht weit von einander ab, weil sie nur wenig gegen einander schief geneigt sind. Die Linie, in welcher die Fläche eines jeglichen Laufkreises die Ecliptic durchscheidet, wird die linea nodorum genennet; und die zween Puncte, wo diese Laufkreise selber die Fläche der Ecliptic durchschneiden, heißen die nodi. Der Abstand zwischen dem Mittelpuncte der Sonne, und dem Mittelpuncte eines jeglichen Laufkreises, wird die excentricitas des Planeten genennet; und der Winkel, unter welchem eine jegliche Fläche die Ecliptic durchschneidet, heißt die Inclination dieser Fläche. Die Perioden und die Geschwindigkeiten der Planeten, d. i. die Zeit, welche sie zubringen, ihre Umläufe zu machen, haben eine ganz sonderbare Analogie mit den Abständen dieser Planeten von der Sonne. Je näher ein Planet der Sonne ist, desto größer ist seine Geschwindigkeit, desto kürzer hingegen ist sein Umlauf. Das allgemeine Gesetz hierinnen ist, daß die Quadrate der periodischen Zeiten in eben derselben Verhältniß stehen, wie die cubi (Würfel) der Abstände der Planeten von den Mittelpuncten der Planeten zu den Mittelpuncten ihrer Creisläufe. Die Entdeckung dieses Gesetzes haben wir, wie schon oft gesagt worden, den scharfen Einsichten des großen Keplers zu danken, welcher es für die ersten oder Hauptplaneten gefunden

hat. Die Astronomen haben nach seiner Zeit befunden, daß eben dasselbe Gesetz auch bey den Nebenplaneten Statt findet. Kepler reducirete dieses Gesetz nur aus den Beobachtungen und der Vergleichung, welche er unter den Abständen der Planeten und ihren periodischen Zeiten angestellet hatte; aber der Ruhm, dieses Gesetz durch mathematische Principien zu entdecken, war dem großen Newton vorbehalten, welcher erwiesen hat, daß es nichts als eine Folge des Schwerseyns oder der Gravitation ist.

F. Wie nennet man die Bewegung oder den Abstand eines Planeten, in Ansehung seiner Erdferne oder Apogei.

A. Man nennet diese Bewegung diesen Abstand die Anomalie des Planeten. Das Maaß derselben ist der Bogen (oder die area,) welchen der Planet, von seinem apogeo an, beschrieben hat. Wenn man die Bewegung des Planeten, vom ersten Puncte des Widders an, zehlet, so wird dessen Bewegung, von dem ersten Puncte des Widders an, Bewegung nach der Länge genennet. Diese Bewegung nun, oder die mittele Bewegung, das heißt, die Bewegung selbst, nach welcher er gegenwärtig seine Kreisbahn beschreibt: und das Maaß dieser Bewegung, der in der Ecliptic mit ihr zutreffende Bogen. Hierdurch findet sich allezeit der Ort eines Planeten, seine Kreisbahn, wenn nämlich die Zwischenzeit von dem Puncte an, da er durch seine Sonnenferne oder aphelium gegangen ist, gegeben worden ist.

F. Wel-

F. Welche Erscheinungen finden sich an den Planeten?

A. Die Erscheinungen an den unteren Planeten sind ihre Conjunctionen, ihre Elongationen, ihre Stationen, ihre Retrogradationen, ihre Phases und ihre Eclipsen. Die Erscheinungen an den obern Planeten sind eben dieselben wie der unteren Planeten: nur findet sich an den obern Planeten eine Erscheinung mehr, nämlich die Opposition. Was aber die specialen Erscheinungen an einem jeglichen Planeten betrifft, diese würden uns von der uns vorgeschriebenen Kürze viel zu weit abführen.

F. Wir wollen aber doch nicht eher den Beschluß damit machen, ohne die Trabanten, etliche Minuten, noch etwas aufmerksamer zu betrachten.

A. Wir haben bereits gehöret, daß man mit dieser Benennung gewisse Nebenplaneten beleget, welche um ihre Hauptplaneten als um einen Mittelpunct umlaufen, indem sie eben dieselben Gesetze, wie die Hauptplaneten in ihren Umläufen um die Sonne, halten. Man bedienet sich zuweilen, ohne Unterschied, der Wörter Mond und Trabant; und man saget, die Monden oder auch die Trabanten des Jupiters. Aber das Wort Mond ist allein gebräuchlich, wenn man von den Trabanten der Erdkugel redet; und Trabanten nennet man die kleinen Monden, welche um dem Jupiter und den Saturnus entdecket worden sind. Diese Trabanten sind bis auf die letztern Jahrhunderte unbekannt gewesen, weil

man der Telescopien nöthig hatte, um sie sehen zu können. Und in der That ist kein einziger von allen diesen Trabanten mit bloßen Augen zu erkennen. Des Jupiters seine, die doch die größten sind, werden durch dreyschuhige Tubos gesehen, und dennoch erscheinen sie dem Auge nur als Sterne der sechsten und der siebenten Größe, wie diese letzteren mit bloßen Augen gesehen werden. Anlangend den vierten Trabanten des Saturnus, diesen zu sehen, bedarf es eines Tubi von acht bis neun Fuß. Der dritte und der achte erfordern Tubos von größerem Brennpuncte; und man kann die ersteren nicht anders erkennen als mit Tubis, die über dreyßig oder vierzig Fuß lang sind. Mehrere Trabanten sind uns nicht bekannt, als der um die Erdkugel, den Jupiter und den Saturnus; es ist auch weniger Ursache zu hoffen, daß man in der Folge der Zeit noch andere entdecken werde, immaßen man alle Planeten mit den längsten und den möglichst besten Seeröhren, die jemals gemacht werden können, untersuchet hat. Nichts desto weniger ist es noch zweifelhaft, ob nicht Venus einen Trabanten habe.

F. Wir wollen zuerst von den Trabanten des Jupiters reden.

A. Es sind vier kleine Planeten, die um den Jupiter, eben so wie Jupiter selbst um die Sonne, laufen. Simon Marius, ein Mathematicus des Churfürsten von Brandenburg, entdeckte ihrer, im November 1609, drey, und den vierten im Jenner 1610. In demselben Monathe machte Gali-

Galiläus in Italien eben dieselbe Entdeckung; und noch in demselben Jahre gab er seine Beobachtungen im Drucke heraus. Von dieser Zeit fieng man an, die Trabanten des Jupiters zu beobachten. Ihre Perioden oder Umläufe werden durch ihre Conjunctionen mit dem Jupiter bestimmet, eben so, wie die Umläufe der Hauptplaneten aus ihren Oppositionen mit der Sonne bestimmet werden. Nach dieser Methode hat Cassini die Perioden der verschiedenen Trabanten so, wie folget, gefunden.

I. Trabant.	1 Tag,	18 St.	28′	36″
II.	3	13	18	52
III.	7	3	59	40
IV.	16	18	50	6

Die Quadrate der periodischen Zeiten der Trabanten sind proportional mit den Würfeln (Cubis) ihres Abstandes vom Jupiter, eben so wie bey den Hauptplaneten in Ansehung der Sonne. Diese Abstände durch Observation zu bestimmen, mißt man sie mit einem Mikrometer, nach halben Diametern des Jupiters aus. Diese Abstände sind, nach Cassini, folgende.

Der I. Trabant steht ab vom Mittelpuncte des Jupiters $5\frac{2}{3}$ halbe Jupiter-Diameter;

Der II. neun halbe Diameter;

Der III. vierzehn;

Der IV. $25\frac{1}{3}$.

Weil nun der halbe Jupiters-Diameter gleich ist $5\frac{8}{11}$ halben Erd-Diametern: so folget daraus, daß der Abstand des ersten Trabanten vom Ju-

piter

piter 166 halbe Erddiameter beträgt; der Abstand des zweyten, 249½; der Abstand des dritten, 388; und des vierten, 884.

F. Wir wollen nunmehr auch von den Trabanten des Saturnus reden.

A. Es sind sechs kleine Planeten, welche um den Saturnus laufen. Der vierte Trabant, von dem Saturnus an zu rechnen, ist von Huyghens, am 5. März 1655. entdecket worden, und zwar vermittelst eines zwölfschuhigen Seherohres. Die übrigen viere sind zu verschiedenen Zeiten von Cassini entdecket worden, nämlich die zween nächsten am Saturnus, im März 1684, vermittelst zweyer Seherohre des Campani, deren eines einen Brennpunct von hundert Fuß, das andere einen Brennpunct von 136 Fuß hatte. Den dritten entdeckte er im December 1671, mit einem Telescope, das 17 Fuß lang war. Die meisten Erscheinungen an den Trabanten des Jupiters, ja vielleicht alle, beobachtet man auch an den Trabanten des Saturnus: daher erscheinen sie bald größer bald kleiner: der fünfte scheint auch zuweilen verdunkelt ꝛc. Es ist folglich kein Zweifel, daß diese Trabanten nicht von gleicher Natur als die Trabanten des Jupiters seyn; aber wegen ihrer sehr großen Entfernung von uns, erscheinen sie viel kleiner als die Trabanten des Jupiters, vielleicht sind sie auch in der That kleiner. Sie mögen noch so oft vor dem Saturnus vorbeygehen und ihre kleinen Verdunkelungen auf ihm machen: so kann man doch, wegen ihres schwachen Lichtes, weder ihre Immersionen, noch

ihre Emersionen unterscheiden. Der erste und der zweyte werden sogar zuweilen unsichtbar, wann sie sich dem Saturnus ein wenig nähern. Der dritte ist ein wenig größer und bleibt zuweilen, die ganze Zeit seines Umlaufes über, sichtbar. Der vierte und der fünfte lassen sich auch ziemlich wohl erkennen: der vierte scheint unter allen der größte zu seyn. Der fünfte hat ein veränderliches Licht und eine veränderliche Größe, vermuthlich wegen irgend eines Fleckens, welchen sein Umlauf bald wirksamer bald unwirksamer auf das Licht der uns zugekehrten Scheibe machet. Die Inclinationen ihrer Kreisläufe sind größer als die Inclinationen der Kreisläufe des Jupiters. Die Zeiten der Umläufe der Trabanten des Saturnus sind, nach dem Cassini, folgende.

I. Trabant,	1 Tag,	21 St.	18′	31″.
II.	2	17	41	27
III.	4	23	47	16
IV.	15	22	41	11
V.	74	7	53	57.

Die Abstände dieser Trabanten von dem Mittelpunct des Saturnus sind, ebenfalls nach dem Cassini:

I. Trabant,	$4\frac{7}{8}$	I.	Diameter des Saturnus-Ringes.
II.	$5\frac{3}{8}$	$1\frac{1}{4}$	
III.	8	$1\frac{2}{5}$	
IV.	18	4	
V.	54.	$10\frac{1}{2}$	

halbe Saturnus- oder Diameter.

Der

Der große Abstand zwischen dem vierten und dem fünften Trabanten hat Hunghens auf die Meynung gebracht, es könnte leichtlich noch etwa einer zwischen beyden stehen, oder wenigstens, daß der fünfte Trabant selbst einen kleinen Trabanten hätte, welcher seinen Umlauf um ihn als um einen Mittelpunct halte.

F. Was ist die größte Nutzbarkeit aus der Lehre von den Trabanten, in der Astronomie?

A. Diesen Nutzen geben die Verdunkelungen, und sonderlich die Verdunkelungen der Trabanten des Jupiters. Zuerst bedienet man sich dieser Verdunkelungen, um den Abstand des Jupiters von der Erde ziemlich genau zu bestimmen. Hernach ist ein noch wichtiger Nutzen, den man aus diesen Verdunkelungen gezogen hat, der Beweis des fortgehenden Lichtes. Es ist aus den Verdunkelungen der Trabanten des Jupiters erwiesen, daß das Licht nicht in einem Augenblicke zu uns kömmt, (wie die Anhänger des Cartesius solches so lange Zeit zu behaupten gesucht haben,) obwohl allerdings nicht zu läugnen ist, daß die Bewegung des Lichtes im äußersten Grade schnell geschieht Und dieses haben die Beobachtungen entdecken lassen, indem sie uns lehren, daß allemal, wann die Erde sich dem Jupiter nähert, die Verdunkelungen der Trabanten ein wenig eher erfolgen, als wann die Erde sich vom Jupiter entfernet. Man bemerket auch täglich mehr und mehr, einen Unterschied zwischen der Bewegung und den Beobachtungen, welcher Unterschied

ziemlich wichtig wird. Herr von Römer hat diese Entdeckung zuerst gemacht. Aber der dritte und größte Vortheil, welchen man aus den Beobachtungen der Verdunkelungen der Trabanten hat, ist die Kenntniß der verschiedenen Länge auf der Erdkugel. Wenn zween Beobachter, z. E. einer zu Paris, der andere zu Constantinopel, eine Verfinsterung des ersten Jupitertrabanten beobachten, so ist es zwar gewiß, daß diese Verdunkelung in einem und demselben Augenblicke in Ansehung eines jeden Beobachters geschieht; weil sie aber unter verschiedenen Mittagslinien stehen, so können sie nicht einerley Stunde zehlen: einer z. E. zehlet neun Uhr abends, der andere aber nur etwa sieben Uhr: hieraus nun deduciret man die Entfernung dieser beyden Mittagslinien, und folglich, was die Länge genennet wird.

F. Welchen Nutzen bringen uns die Trabanten, in so fern sie zu unserer Sonnenwelt gehören?

A. Man glaubet insgemein, daß ihre Bestimmung es mit sich bringt, das sehr schwache Licht, welches die von der Sonne allzu weit entfernten Planeten der Jupiter und der Saturnus, von ihr bekommen, einigermaßen zu ersetzen, und sie in ihren Nächten zu erleuchten. Aber 1) findet sich kein Trabant beym Mars, da doch die Erde den ihrigen hat, man glaubet auch, daß Venus ihren Trabanten habe. 2) Kann man nicht wohl sagen, es sey der Mond einzig und allein bestimmet, unsere Nächte hell zu machen, weil die Wolken uns ihn, einen großen Theil der Zeit ver-

verbergen. 3) Die Nacht eines Planeten, wenn alles übrige gleich ist, muß für um so viel finsterer gehalten werden, je heller der Tag gewesen ist. Weil nun, dem zu Folge, die der Sonne am nähesten Planeten eine, nach Proportion finsterere Nacht als die entfernteren Planeten haben: so hätten sie in Ansehung dessen, der Trabanten am nöthigsten.

F. Sieht man nicht an dem Saturnus noch etwas, das ihm allein eigen ist?

A. Ja; es ist ein Ring, der den Saturnus beynahe so, wie der künstliche Horizont die Erd- und Himmelskugel umgiebt, doch so, daß dieser Ring in einer weit größern Entfernung, rings herum von dem Saturnus absteht. Der Diameter dieses Ringes ist mehr als doppelt so groß, als der Diameter des Saturnus ist: denn der Diameter dieses Planeten ist zwanzig mal größer als der Erdkugel ihrer; aber der Diameter des Ringes beträgt 45 Erd-Diameter. Wann dieser Ring hoch genug über dem Scharten des Körpers des Saturnus erhaben ist, so reflectiret er das Sonnenlicht sehr stark: die Dicke dieses Ringes nimmt beynahe die Hälfte desjenigen Raumes ein, der sich zwischen der äußersten und convexen, und der Oberfläche des Planeten befindet. Man hat befunden, daß dieser Ring ein dichter und dunkeler Körper ist, dessen Oberfläche ganz eben ist. Galiläus hat zuerst entdecket, daß Saturnus nicht rund ist; aber Huyghens hat zuerst gezeiget, daß diese Ungleichheiten von eben dem Körper, dem Ringe, herkommen. Er machte

diese

diese Entdeckung 1659, in seinem System. Saturnian. durch den Druck bekannt. Man weiß nicht, ob dieser sich um den Saturnus drehe oder nicht; noch weniger weiß man von dessen Bestimmung. Hunghens machet die Fläche dieses Ringes sehr breit, aber dagegen sehr dünn. Die äußere Circumferenz des Ringes erhebt sich, wie es scheint, mehr als 18000 Meilen (lieues) über der Oberfläche des Saturnus. Es ist möglich, daß der ganze Ring ein zusammenhangender Haufen von Trabanten ist, welche vielleicht so nahe an einander stehen, daß sie den Schein eines stetigen Ringes machen. Wann dieser Ring sich zwischen der Sonne und dem Saturnus befindet, so wirft er einen beweglichen Schatten auf diesen Planeten; und er sieht wie ein Streif aus. Der Anblick der runden Phasis, der elliptischen Phasis, wie auch der übrigen Phasen beruhet auf der Stellung des Ringes, in Ansehung der Sonne und in Ansehung unseres Auges. Geht die Fläche des Ringes durch unser Auge, so sehen wir ihn nicht, indem wir solchenfalls nichts, als das Profil desselben sehen könnten, und gleichwohl ist sein Profil viel zu dünn, als daß es, in einer so großen Entfernung sichtbar werden könnte. Um deßwillen erscheint Saturnus, der wirklich kugelförmig ist, in seiner runden Phasis, allein, ohne Ring, welches, wie die Beobachtungen gehen, alle funfzehen Jahre geschieht. Aber, wann die Lage des Ringes sich ändert, wann seine Fläche, indem sie eine schiefe Neigung mit dem Sehestrale machet, uns in eben dem Zeitpunct, da die

Sonnenstralen ihn treffen, schief ansieht; alsdann ist ein Theil seiner Circularfläche hinter dem Saturnus verborgen, der andere Theil hat seine Lage vor dem Saturnus, auf welchem er zu haften scheint, ohne irgend einen Zwischenraum wahrnehmen zu lassen: indem er solchergestalt sein Licht mit des Saturnus seinem vermischet, giebt der Ring der scheinbaren Scheibe, die Gestalt einer Ellipsis. Endlich, wann der Ring dergestalt gestellet ist, daß seine verlängerte Fläche durch den Mittelpunct der Sonne geht, so empfängt allein das Profil des Ringes die Sonnenstralen aus dem Mittelpuncte; weil aber dieser Streif nur sehr dünn ist, so entgeht dieser Streif unsern Augen gänzlich; und die sogenannten Hänkel zugleich mit.

Sechstes Gespräch.

Ueber die Erdkugel.

Frage.

Da die Erde nichts anders als ein Planet, und sogar keiner von den ansehnlichsten ist: scheint es nicht, als zeige man allzu viele Liebe zu ihr, wenn man sie zum Inhalte einer besondern Unterredung machet?

Antwort.

Ich halte diese vorzügliche Liebe der Entschuldigung für sehr würdig. Die höchste Weisheit hat

hat uns zu Bewohnern dieses Planeten gemachet. Sie ist der einzige Planet, der uns in der Nähe zu betrachten verstattet ist; und wir finden auf unserer Erdkugel unzählig viele Sachen, die unserer Aufmerksamkeit würdig sind. Alles rechtfertiget demnach, daß wir uns, in Ansehung ihrer, in Specialien einlassen wollen.

F. Lasset uns mit der astronomischen Theorie der Erdkugel den Anfang machen.

A. Wir haben hierüber schon alles, was wesentlich ist, gesaget. Die Erdkugel ist, nach dem Copernicanischen Welt-System, ein Hauptplanet. Der vornehmste Punct, welcher das Ptolemäische und das Copernicanische System unterscheidet, ist dieser, daß der erste voraussetzet, es stehe die Erde still; Copernicus hingegen setzet sie in Bewegung; das heißt: Ptolemäus setzet sie in den Mittelpunct, und läßt um sie herum, vom Morgen gegen Abend, die Sonne, die Himmel und alle Sterne umlaufen. Copernicus hingegen, nimmt die Himmel und alle Fixsterne stillstehend an, und läßt die Erdkugel sich vom Abende gegen Morgen bewegen. Die große Geschicklichkeit der Astronomen unseres Jahrhunderts hat die Bewegung der Erdkugel außer allem Zweifel gesetzet. Copernicus, Gassendi, Kepler, Hoock, Flamsteed ꝛc. haben sich sonderlich hierdurch einen unsterblichen Nachruhm erworben.

F. Hat man nicht Beweisgründe für die Bewegung der Erdkugel angeführet?

A. Ja; aber es ist alles nichts als Swachheit und Nichtigkeit. Wer die Erde als stillstehend annimmt, der vermenget und zerstöret alle Ordnung und die ganze Harmonie der Welt; er kehret ihre Gesetze um; er machet, daß alle Theile einander widerstreiten; er will dem Schöpfer fast alles Schöne an seinem Werke wegnehmen, zugleich aber auch den Menschen die Lust, diese Schönheit zu bewundern, rauben. In der That werden hierdurch die Bewegungen der Planeten unerklärlich und unnütz. Dieses ist so wahr, daß einige neuere Astronomen, nachdem sie diese Meynung recht eiferig behauptet hatten, sich gezwungen gesehen haben, ihr System zu verlassen, wann sie die Bewegungen der Planeten, haben berechnen wollen. Ein System, das die Erdkugel als stillstehend annimmt, ist also an sich selbst schlechterdings unnütz in der Astronomie; und es verdienet gar keine Achtung in der Physik, weil diejenigen, die es zu behaupten suchen, sich aller Augenblicke genöthiget sehen, ihre Zuflucht zu dem unmittelbaren Wirken, oder auch zu unbekannten Gründen und Grundsätzen zu nehmen.

F. Steht aber nicht etwa die Offenbarung der Lehre von der Bewegung der Erdkugel entgegen?

A. Gassendi hat hierüber Sachen gesaget, welche werth sind, hier wiederholet zu werden. Er unterscheidet zwo Offenbarungen: eine geschriebene, welche die Bibel heißt; eine andere, welche die Natur oder die Welt selbst ist; und

er

er fährt in diesen Worten fort. „Gott hat sich „selbst durch zwey Lichter bekannt gemacht: eines „ist das Licht der Offenbarung; das andere ist „das Licht der Demonstration. Die Ausleger „der ersten sind die Theologen; die Ausleger der „andern sind die Mathematiker: diese letztern „sind es, welche man über Sachen, deren Kennt„niß dem Verstande unterworfen ist, um Rath „fragen muß, gleichwie man in Glaubenspuncten „die Theologen um Rath fragen muß. Und „weil man den Mathematikern den Vorwurf „machen könnte, als giengen sie über ihre Ge„richtsbarkeit, wenn sie etwas in Zweifel ziehen, „oder sogar, kraft ihrer geometrischen Schlüsse, „Glaubensartikel verwerfen wollten: so muß man „auch gestehen, daß die Theologen nicht weniger „aus ihren Schranken schreiten, wann sie sich „erkühnen, über ein Stück natürlicher Wissen„schaften, das über alle Einsicht derer geht, die „nicht in der Geometrie und der Optik geübet „sind, Urtheil zu fällen, indem sie sich bloß auf „irgend eine Stelle der heil. Schrift gründen, „welche uns doch in solchen natürlichen Sachen „niemals etwas zu lehren begehret hat.„

F. Wie stellet die Erde sich uns dar, sowohl in geographischer als in physicalischer Betrachtung?

A. In der ersten Betrachtung als eine Kugel, die wir bewohnen. Jedermann ist darüber einig, daß sie zweyerley Bewegung hat: eine tägliche, motum diurnum, nach der sie

sich um ihre Axe drehet, wozu die periodische Zeit 24 Stunden sind, und woraus der ganze Tag oder das nychthemeron entsteht. Die andere Bewegung, welche jährlich um die Sonne geschieht, erfolget in einem elliptischen Kreislaufe, innerhalb 365 Tagen, 5 Stunden, 49 Minuten, welche unser Jahr machen. Aus jener ersten Bewegung deduciret man die Verschiedenheit der Nacht und des Tages; und aus der letztern Bewegung giebt man Grund von der Abwechselung der Jahreszeiten.

F. Was ist die wahre Gestalt der Erde?

A. Die Antwort auf diese Frage wird uns ein wenig weitläuftig werden lassen; aber sie ist wohl werth, daß wir uns dabey aufhalten. Man leget den alten Philosophen verschiedene wunderliche Meynungen über die Figur der Erde bey. Anaximander soll geglaubet haben, sie sey einer Säule ähnlich; Leucippus machte sie zur Walze; Cleanthes zum Kegel oder conus; Heraklites zu einem Boot oder Naben; Democritus, zu einer hohlen Scheibe; Anaximenes und Empedokles, zu einer platten Scheibe; Xenophanes von Colophon endlich, hat sich die Vorstellung gemacht, sie habe Wurzel, an der sie hange. Diese letzte Meynung erinnert uns an der indischen Völker ihre, welche glaubeten, sie werde von vier Elephanten getragen. Bey dem allen hatte die Astronomie, zur Zeit dieser Philosophen, schon einen starken Fortgang gemacht, weil Thales, welcher älter als alle diese ist, schon Verfinsterungen vor-

her-

hergesaget hatte. Aristoteles, welcher zugleich mit auch selbst vor etlichen der benannten Philosophen lebete, behauptet und beweist die Rundung der Erde aus sehr tüchtigen Gründen und beynahe aus eben denselben, deren man sich heutiges Tages dazu bedienet. Der allerfaßlichste Beweis für jedermann ist, daß man sehr oft rund um die Welt gereiset ist. Der erste Zeitpunct einer solchen Reise ist vom Jahre 1519. Ferdinand Magellan unternahm dieselbe, und er brauchte dazu 1124 Tage, ehe er ganz herum kam. Franz Drake, ein Engländer, that ein gleiches im Jahre 1577, und zwar in 1056 Tagen; Thomas Caverdisch, im Jahre 1586, in 777 Tagen; van Schout im Jahre 1615, in 749 Tagen ꝛc. Zuletzt ist die Reise um die Erde durch den Admiral Anson unternommen worden, und man hat davon eine sehr interessante Beschreibung. Alle diese Seefahrer giengen von Osten nach Westen, um den Beschluß mit der Wiederkunft nach Europa zu machen, woher sie ausgereiset waren; und die von ihnen auf solcher Reise gemachten, sowohl Himmels- als Erderscheinungen, beweisen alle, daß die Erdkugel rund ist. Nachdem nun einmal die Kugelgestalt festgesetzet ist, so ist es gar leicht gewesen, die Größe eines Grades der Mittagslinie zu erkennen, folglich auch die Circumferenz und den Diameter der Erdkugel. Wenn man einen Grad der Mittagslinie ohngefähr 25 lieues groß vorausseßet, so schloß man daraus, weil der Grade 360 sind, daß die Circumferenz der Erdkugel 9000 lieues, und der Radius oder

Semidiameter der Erdkugel, bis 1500 lieues, alles nur in runden Zahlen beträgt.

F. Auf welche Weise ist man aus der Irrung gerissen worden, daß die Erde nicht vollkömmlich kugelförmig ist; und worinnen bestehe der gegenwärtige Zustand unserer Kenntnisse hierüber?

A. Es ist schwer, die Geschichte dieser großen Controvers und alle dahin sich beziehende Operationen ins Kurze zu fassen. Von dem Aristoteles an, bis auf Herrn Picard, hatte man einem Grade der Erdkugel verschiedene Größen eines Grades zugetheilet. Im J. 1670 befand Hr. Picard, nachdem er den Abstand zwischen Paris und Amiens gemessen hatte, einen französischen Grad 5760 Toisen groß und zwar in der mittlern Breite von 49,°23′ zwischen der Breite von Paris und Amiens. Man dachte damals keinesweges, daß die Erde eine andere als völlig kugelförmige Figur haben könnte. Als Herr Reiher sich auf die Insel Cayenne, im J. 1672, ohngefähr unter den 5 Grad vom Aequator ab, begeben hatte, um allda astronomische Beobachtungen anzustellen, so fand er, daß seine Penduluhr, welche er in Paris in völlige Ordnung gebracht hatte, um 2′, 28″ täglich später gieng. Man schließt hieraus, nachdem alle Duction der Quantität, um so viel der Pendul zu Cayenne, wegen der Hitze, nothwendig länger geworden seyn mußte, daß der Pendul sich langsamer als zu Paris bewegete; daß folglich das Wirken der

Schwere

Schwere unter dem Aequator schwächer als in unseren Himmelsstrichen seyn müsse. Die Akademie zu Paris hatte diese Eräugniß, aus verschiedenen Erfahrungen, die in etlichen europäischen Ländern angestellet worden waren, bereits vermuthet; man hätte sich auch dergleichen nicht vermuthen können, ohne der Erfahrung dabey nöthig zu haben, weil die Körper unter dem Aequator, indem sie von der Axe der Erdkugel weiter entfernet sind, ihre centrifugische oder den Mittelpunct fliehende Kraft, welche von der stärkern Drehung verursachet wird, so daß folglich, wenn alles übrige gleich ist, der Schwere mehr entzieht. Dem sey nun wie es wolle, sobald man erkannt hatte, daß die Schwere unter dem Aequator schwächer als unter den Polen ist, so kam man durch Beyhülfe der Vernunftschlüsse dahin, daraus zu schließen, daß die Erde eine gegen die Pole etwas eingedrückte Sphärois ist. Man gieng noch weiter: man that Versuche, die Quantität ihrer Eindrückung zu bestimmen; aber die Erfolge waren, nach der Beschaffenheit der Hypothesen, die man zu Grunde legte, sehr unterschieden. Die zwo vornehmsten Theorien, Huyghens und Newtons seine, wiewohl sie sehr sinnreich waren, löseten die Frage nicht hinlänglich auf. Man schloß hieraus mit gutem Grunde, daß das sicherste Mittel, die wahre Figur der Erde zu erkennen, kein anders wäre, als die wirkliche Ausmessung der Grade. Diejenigen, welche die Grade im Bezirk von Frankreich zuerst maßen, weil sie vermuthlich in dieser vorgefasseten Meynung stan-

den, daß die eingedrückte Erde gegen den Norden kleinere Grade als unter dem Süden gäbe, fanden in der That, daß in der ganzen Erstreckung von Frankreich, der Breite nach, die Grade gegen Norden immer kleiner wurden. Aber kaum hatten sie den europäischen Gelehrten davon Wissenschaft gegeben, so erwies man daß die Erde länglich seyn müsse. Dieses mußte man sich gefallen lassen: denn wie sollte man auf Ausmessungen zurückkommen, von welchen man versicherte, daß sie vollkömmlich richtig waren. Man blieb also in Frankreich von der länglichen Figur der Erde ziemlich überzeuget, Troß allen widrigen Folgen, die sich aus der Theorie ziehen ließen. Dieser Schluß wurde in dem von Cassini, 1718. herausgegebenem Werke von der Größe und der Figur der Erde, bestätiget. Noch andere Operationen, welche hernach in den Jahren 1733. 1734. und 1736. angestellet wurden, brachten einen gleichen Erfolg heraus. Aber Newtons Anhänger, so wohl in England, als in dem übrigen Europa fälleten das Urtheil, daß diese Maaße die Theorie nicht gänzlich zu Boden stürzten, theils weil der Unterschied zwischen den unmittelbarlich benachbarten Graden keiner sichern Bestimmung fähig sey, theils auch, weil die Ausmessungen vielleicht nicht richtig genug seyn. Es wurde also der Vorschlag gethan, zween sehr entfernte Grade zu messen, damit ihr Unterschied groß gnug sey, daß er nicht einer Irrung in der Beobachtung beygeleget werden könne. Die Weise, wie diese Anschläge ausgeführet worden

sind,

sind, ist allen denen, die im Stande sind, die Sache zu beurtheilen, öffentlich vor Augen gelegt worden. Dem ohngeachtet fehlet noch viel, daß die Schwierigkeiten gehoben wären; ja vielleicht sind sie nur noch vermehret worden. Wenn man das Maaß des Grades, welches die P. P. Maire und Boscwich erst neuerlich gegeben haben, als gegründet voraussetzet, so ist ein Mittagscirkel, der über Italien hingeht, einem Mittagscirkel, der über Frankreich geht, nicht gleich groß: Und weil also die Mittagscirkel nicht von gleicher Größe sind, so kann die Erde, von der Seite des Aequators her, nicht mehr als vollkömmlich, noch auch nur als sinnlich cirkelrund angesehen werden. Indessen scheint die einförmige und beständige Drehung der Erde um ihre Axe, den Beweis zu geben, daß ihre Theile, um ihren Mittelpunct herum, beynahe gleich vertheilet sind: Und eben dieselbe Folge zieht man auch aus den Erscheinungen der praeceſſionis aequinoxiorum. Liest man die ausführliche Geschichte des starken Fortganges, den man bisher in dieser Untersuchung gemacht hat, z. E. in der Encyclopädie, Artikel: Figure de la Terre: so sieht man, daß die vollständige Auflösung dieser Frage noch vieler Beobachtungen und Untersuchung bedarf.

F. Saget etwas weniges über die Nutzbarkeit dieser Frage.

A. Man muß freymüthig bekennen, daß, in Ansehung des gegenwärtigen Zustandes der Schiffahrt, und der Unvollkommenheit der Methoden,

thoden, nach denen man den Weg eines Schiffes zur See messen, folglich erkennen kann, auf welchem Puncte der Erdkugel es sich befindet, so kann es uns ziemlich gleich viel seyn, zu wissen, ob die Erde vollkömmlich kugelrund oder nicht ist. Die Irrungen in den Schiffer-Aestimationen, sind weit größer als diejenigen Irrungen, die aus der nicht vollkommenen Kugelfigur der Erde erfolgen können. Aber die Methoden der Schiffahrt werden dereinst vielleicht so vollkommen werden, daß es für den Steuermann wichtig seyn wird, zu wissen, auf was für einer Sphärois er seinen Weg hält. Und ist es nicht überdieß eine sehr wichtige Untersuchung für unsere Wißbegierde, daß wir die Figur des Himmelskörpers, den wir bewohnen, untersuchen? Ist nicht auch überdieß diese Untersuchung für die astronomischen Beobachtungen höchst wichtig?

F. Lasset uns von dem Erdboden unserer Kugel reden, und ihn unter andern Gesichtspuncten betrachten. Was unterscheidet man in diesem Erdboden?

A. Drey Theile oder Regionen, nämlich 1) den äußern Theil. Er ist es, welcher die Vegetabilen, wovon die Thiere leben, hervorbringt; 2) der mittlere oder Zwischentheil, der voller Fossilien ist, welche sich weit tiefer hinunter erstrecken, als die Menschen mit ihrer Arbeit jemals haben kommen können; 3) der innerste Theil, oder die Centralregion, von welcher wir nichts wissen. Verschiedene Schriftsteller sagen, diese Region wäre magnetisch; andere betrachten sie

als

als eine Masse oder Sphäre von Feuer; noch andere, als einen Haufen oder Abgrund von Wasser, worüber sich dicke Lagen oder Schichten von Erde befinden; und endlich wieder andere, als einen hohlen Raum, der von Thieren bewohnt werde, die, nach ihrer Meynung, ihre Sonne, ihren Mond, ihre Planeten, und alle übrige zu ihrem Unterhalte nöthige Dinge haben. Es giebt auch einige, die den Körper unserer Erdkugel nur in zween Theile abtheilen; in den äußern Theil, den sie die Schale heißen, und welcher die ganze Dicke der festen Erdlagen in sich faßt; und in den innern Theil, den sie den Kern nennen, der von einer ganz andern Natur und Beschaffenheit, als der erste ist, und welcher, nach ihrer Meynung, mit Feuer, Wasser, und andere uns unbekannten Materien angefüllet ist.

F. Was stellet uns der äußere Theil der Erdkugel dar?

A. Ungleichheiten, als Berge und Thäler; oder sie ist eben und horizontal; oder tief und ausgehöhlt durch Canäle, Spalten und Betten, welche die Flüsse, Meere und Seen fassen können. Die meisten Physiker glauben, diese Ungleichheiten rührten von einer Zerreißung oder Umkehrung der Theile der Erdkugel her, die von unterirdischem Feuer oder Wasser verursachet worden. Burnet, Stenon, Woodward, Whiston und andere sagen, die Erde wäre, in ihrem Ursprunge und natürlichen Zustande, vollkommen rund, gleich und eben gewesen; und sie nehmen die Erklärung ihrer

rer jetzigen ungleichen und irregulairen Gestalt vornehmlich von der Sündfluth her.

F. Was findet man sonst noch in dem äussern Theile der Erde?

A. Verschiedene Schichten, von welchen man sagt, sie wären der Bodensatz, womit die Wasser verschiedener auf einander folgender Hauptüberschwemmungen wären angefüllet gewesen; das heißt, es wären mancherley Materien, die sie hätten sitzen lassen, indem sie entweder vertrocknet wären, oder Sümpfe gemacht hätten. Man glaubt auch, diese Materien hätten sich mit der Zeit in Schichten von Steinen, Kohlen, Thon, Sand, ꝛc. verhärtet. Alles dieses sind, wie man sieht, weiter nichts, als Hypothesen und Muthmaßungen. Wer mehr davon wissen will, darf nur die Naturhistorie des Herrn Büffon lesen.

F. Können wir aber nicht noch historische, sonderbare und gewisse Eräugnisse von den Schichten der Erde anführen?

A. Diese Schichten, strata telluris, machen verschiedene Bänke von Erde, Steinen, Sande ꝛc. aus welchen unsere Erdkugel besteht. Wenn man die Natur nur einigermaßen beobachtet; so wird man gewahr, daß der Erdboden, den wir bewohnen, mit einer Menge verschiedener Substanzen überzogen ist, welche in horizontalen und unter sich parallelen Schichten liegen, wenn die parallele Lage nicht durch eine außerordentliche Ursache ist verhindert worden. Diese Lagen ändern sich an vielen Orten, in Ansehung ihrer Anzahl, dicke und Beschaffenheit der Materien, die sie in

sich fassen. In einigen Gegenden trifft man, wenn man gleich sehr tief gräbt, nur drey oder vier verschiedene Schichten an, da man hingegen an andern Orten dreyßig bis vierzig solche Schichten über einander findet. Einige bestehen bloß aus Erde, z. E. aus Leimen oder Thon, Kreide, Ocker ꝛc. andere aus Sande oder Kiessande; noch andere sind voller Kieselsteine und glatter Steine (Galets); oder voller kleiner runder Steine, dergleichen man am Ufer des Meeres und der Flüsse findet; andere enthalten kleine abgebrochene Felsenstücken, welche anderswo abgerissen, und an die Orte, wo man sie findet, sind geführet worden. Andere Schichten oder Bänke bestehen bloß aus einem an einander hängenden Felsen, der bisweilen ein sehr beträchtliches Stück Land einnimmt. Diese Felsen sind gar nicht von einerley Steinart: Bald ist es Kalkstein, bald Gyps, Marmor, Alabaster, grauer und harter Stein (du Grais,) Schist oder Schiefer. Oft geschieht es auch, daß der Felsen, welcher eine Lage macht, selbst aus vielerley Bänken oder Steinbetten besteht, die von einander unterschieden sind. Man findet Schichten, die mit erdharzigen Materien angefüllet sind; dergleichen die Steinkohlenminen sind. Andere sind ein Haufen salinischer Materien; so findet man das Natron, eine Art graues und schwarzes Salzes, und das Steinsalz, sal Gemmae. Endlich sind viele Schichten weiter nichts, als Haufen von metallischen Substanzen und rohem Erzte, die, wie es scheint, das Wasser dahin, wo wir sie

finden,

finden, geführet hat, nachdem sie vorher aus den Stellen, wo sie entstanden waren, weggerissen worden. Alle diese verschiedenen Lagen sind bisweilen mit Muscheln, Madreporen, Seekörpern, Hölzern und andern vegetabilischen Substanzen, mit Fischgräten und Knochen von vierfüßigen Thieren, und mit vielen Körpern, die dem dasigen Erdboden gänzlich fremd sind, angefüllet. Alle diese mit den Erdschichten vergesellschafteten Umstände haben den Physikern zu allen Zeiten viel Nachdenken verursachet. Sie haben von der Anordnung, die sie darinnen antrafen, und von den übrigen Erscheinungen, die sie wahrnahmen, den Grund und die Ursache anzugeben gesucht. Die Horizontale der meisten von diesen Lagen, und die parallele Lage der Schichten, die man an ihnen bemerket, haben gar leicht einsehen lassen, es habe ihnen sonst nichts, als das Wasser, diese gleichförmige Gestalt geben können. Es ist also die allerwahrscheinlichste Meynung von der Entstehung der Erdlagen diejenige, die den größten Theil derselben dem Aufenthalte der Meere zuschreibt, welche nach und nach, und viele Jahrhunderte lang, die Theile des festen Landes, welche jetzo bewohnet werden, eingenommen haben. Im Grunde dieser Meere haben sich die verschiedenen Substanzen, die ihr Wasser angefeuchtet hatte, nach und nach gesenkt. Die Flüsse, welche in die Meere fallen, führen beständig einen Leimen dahin, welcher mit der Länge der Zeit ungeheuere Haufen oder Bänke machen muß, die das Bette dieser Meere erhöhen, und sie nöthigen

sich

sich an andere Orte zu ziehen. Da unsere Erdkugel beständigen Revolutionen ausgesetzt gewesen; so hat sie den Mittelpunct der Schwere verändern müssen, welches eine Veränderung in ihrer Bewegung nach sich gezogen hat; und diese Bewegung hat hinlänglich seyn können, einige Theile der Erdkugel trocken zu machen, und andere unter Wasser zu setzen. Die Lage und die Beschaffenheit einiger Erdschichten geben so gar überzeugende Beweise an die Hand, daß das Wasser des Meeres, zu verschiedenen wiederholten malen, eben dieselben Oerter des Erdbodens bedeckt und verlassen hat.

F. Worauf gründet man sich, wenn man sagt, die Erde habe dergleichen Revolutionen erlitten?

A. Wenn man unsere Erdkugel nur einigermaßen betrachtet; so findet man überzeugende Beweise, daß sie ehemals sehr beträchtliche Veränderungen müsse erlitten haben, und sie von einer Zeit zur andern noch erleidet. Die Phhsiker haben den Namen der Revolutionen den natürlichen Begebenheiten beygelegt, durch welche die Erde entweder ganz, oder nur in einem von ihren Theilen ist verändert worden. Die Geschichte hat uns das Andenken sehr vieler solcher Revolutionen aufbewahret; aber noch weit mehrere liegen in der Nacht der Vergessenheit begraben, von welchen uns nur die Trümmern und Verwüstungen versichern, deren Merkmaale wir fast in allen Theilen unserer Erdkugel wahrnehmen. So hat uns Moses in seinem ersten Bu-

che die allgemeine Sündfluth aufgezeichnet; die weltliche Geschichte hat uns die großen Ueberschwemmungen aufbehalten, die zu den Zeiten des Deucalion und Ogyges sollen gewesen seyn; aber kein historisches Denkmaal meldet uns die Zeit vieler anderer wichtiger Revolutionen, welche die Oberfläche des Erdbodens gar sehr verändert haben. Es giebt zweyerley Arten solcher Revolutionen. Einige werden von der ganzen Masse unserer Erdkugel empfunden, und man kann sie allgemeine nennen; andere aber sind locale, oder bringen nur an gewissen Oertern Veränderungen hervor. Einige dieser Veränderungen rühren von Ursachen her, die unaufhörlich wirken; andere aber von solchen, die nur eine kurze Zeit wirken. Wir sehen alle diese Ursachen, oftmals zusammen, beständig auf unsere Erdkugel wirken; es ist also nicht zu vermundern, wenn uns die Erde fast bey einem jeden Schritte nichts, als einen großen Haufen Trümmern und Bruchstücke zeiget. Die Natur beschäfftiget sich auf der einen Seite zu zerstören, um auf einer andern neue Körper hervorzubringen. Die Wasser arbeiten beständig, die Höhen zu erniedrigen, und die Tiefen zu erheben. Diejenigen, welche in dem Schooße der Erde eingeschlossen sind, durchwühlen sie nach und nach, und machen in ihr Aushöhlungen, die den Grund des Erdbodens, auf welchem wir wohnen, zerstören. Die unterirdischen Feuer verderben und verwüsten diesen Boden an andern Orten. Lasset uns also den Schluß machen, und sagen, die Erde ist beständigen

digen Revolutionen ausgesetzt gewesen, und noch ausgesetzt, welche ohne Unterlaß, entweder schnell, oder nach und nach, etwas beytragen, daß sie ihre Gestalt verändert.

F. Wollen wir auch etwas von der Erde sagen, in so fern sie nach der Physik, und vornehmlich nach der Chymie betrachtet wird?

A. Sie ist ein dichter, fester Körper, der allen übrigen Körpern der Natur zum Grunde und zur Stütze dienet. In Wahrheit, alle Erfahrungen und die Auflösungen der Chymie, wenn sie so weit getrieben werden, als sie gehen können, geben uns eine Erde. Deswegen hat man die Erde als ein elementarisches Principium der Körper angesehen. Es ist aber ein Irrthum, wenn man sie als ein Element, oder als einen vollkommen einfachen Körper betrachtet. Alle Erden, die wir mit unsern Sinnen wahrnehmen können, befinden sich in einem Zustande der Verbindung und Vermischung, oder auch bisweilen der Zusammenhäufung (Aggregation) und so gar der Darüberlegung (Surcomposition). Die verschiedenen Verbindungen der Erde, ihre verschiedenen Ausarbeitungen und Verminderungen verschaffen ihnen so verschiedene, und bisweilen so entgegen stehende Eigenschaften.

F. Worinnen besteht die Natur der Substanzen, welche in der Mineralogie Erden genennet werden?

A. Man kann sagen, es sind dichte fossilische Substanzen, die aus einzelnen Theilchen bestehen, die wenig oder gar keine Verbindung un-

ter einander haben, die sich im Wasser nicht auflösen lassen, die im Feuer fix oder beständig bleiben, und welche, wenn sie rein sind, weder Geschmack, noch Geruch haben. Die verschiedenen Erden, die man auf unserer Erdkugel antrifft, weichen, in Ansehung ihrer Farben, ihrer Vermischungen und ihrer Eigenschaften, gar sehr von einander ab. Dieses hat die Naturalisten bewogen, sie, in Ansehung dieser Eigenschaften, in verschiedene Classen einzutheilen. Man kann den Woodward, Stahl, Woltersdorf, Wallerius, Dacosta ꝛc. aufschlagen, und man wird gar bald gewahr werden, daß ihre Eintheilungen ganz und gar willkührlich sind, und sich auf die verschiedenen Gesichtspuncte gründen, aus welchen sie diese Substanzen betrachtet haben. Man sieht so gar, daß sie oftmals bey Umständen sind stehen geblieben, die bloß zufällig sind, und welche uns nicht im geringsten von den wesentlichen Eigenschaften unterrichten können, die einen Unterschied unter den Erden machen.

F. Was zeiget die Eintheilung in medicinische und mechanische Erden an?

A. Unter den ersten versteht man diejenigen, welche man aus Vorurtheil, oder aus der Erfahrung, geschickt befunden hat, in der Medicin und Pharmacie gebraucht zu werden; als der Bolus, die gesiegelte Erde, deren Kraft gemeiniglich nur den ferruginösen und fremden Theilen zuzuschreiben ist, die in verschiedenen Verhältnissen damit vermischt sind, da indessen diese Erden an und für sich gar nicht wirken, oder wenn sie

wirken,

wirken, so kann es nicht anders, als absorbirend seyn; und alsdenn sind sie kalkicht, weil, da die Kalkerden die einzigen sind, die von den Acidis aufgelöset werden, sie auch die einzigen sind, die in der thierischen Oeconomie können gebrauchet werden. Was die leimichten und nicht kalkichten Erden anbetrifft; so können zwar die Substanzen, mit welchen sie vermischt sind, einige Wirkung hervorbringen, aber die Erden selbst sind nicht vermögend, über die ersten Wege des menschlichen Körpers hinaus zu gehen, weil sie sich in den Acidis nicht auflösen lassen, und folglich können sie in jenem weiter nichts thun, als daß sie den Magen derer, welchen sie gegeben werden, verstopfen und beschweren. Die mechanischen Erden sind diejenigen, die man in verschiedenen Künsten und Handwerken braucht; dergleichen sind die Farberden, die man in der Malerey gebraucht, die Töpfererde, die Walkererde, die Tabakspfeifenerde, die Porzellanerde, ꝛc. Man hat den Erden auch noch verschiedene Benennungen, nach den Namen der verschiedenen Oerter, von welchen man sie kommen läßt, beygelegt; so spricht man Erde von Lemnos, Cimolische Erde, Kölnsche Erde, ꝛc. Es sey nun aber mit diesen verschiedenen Eintheilungen und Benennungen, wie ihm will; so ist es doch gewiß, daß uns das Mineralreich keine darbietet, die vollkommen rein wären. Sie sind allezeit mehr, oder weniger, mit fremden Substanzen vermischt, welche die Ursache von ihren Farben, von ihrem Geschmacke, und von den übrigen Eigenschaften,

die man an ihnen wahrnimmt, sind. Die Vegetabilien, die Thiere und die Mineralien lösen sich mit Hülfe der Bewegungen beständig auf; die Wasser beladen sich mit den kleinen Theilchen, die davon sind abgesondert worden, und führen diese Theilchen zu der Erde, welche dadurch unrein und vermischt wird. Die Luft selbst ist voll salinischer, volatilischer und zündbarer Theile, welche sie nothwendig den Ländern, die sie berührt und umgiebt, mittheilen muß. Eine vollkommen reine Erde ist also eine Sache, die nur in der Einbildung besteht.

Siebentes Gespräch.

Von den Kometen.

Frage.

Der Anblick der Kometen ist nicht mehr so schrecklich, als er es sonst gewesen ist. Ehemals waren sie fürchterliche Gegenstände für das menschliche Geschlecht, besonders für diejenigen, so über andere erhaben waren; itzo aber beschäfftiget sich der Astronom ganz ruhig damit, berechnet ihre Bewegungen, und suchet den Ort, den er ihnen in dem Weltgebäude anweisen soll. Wir werden uns also weder bey den seltsamen Einfällen der Astrologie, noch auch bey den abgeschmackten Hypothesen der alten Astronomen aufhalten; sondern so gleich die Lehre der neuern Astronomen und Geometern vortragen.

Ant-

Antwort.

Da die Kometen einen Theil von dem Weltgebäude ausmachen; so muß man sich desjenigen erinnern, was wir bereits davon gesagt haben, und welches zu wiederholen überflüßig seyn würde. Man darf nur die Augen auf die Karte des Sonnensystems des Herrn Halley richten, auf welcher die Laufbahnen der Kometen, die bis jetzo sind beobachtet worden, angezeiget sind. Dieses vorausgesetzt, ist bekannt, daß alle Planeten, welche die Sonne zum Mittelpuncte haben, um dieses Gestirn in Ellipsen laufen, welches ovale Krümmen sind, die entstehen, wenn man aus einem Kegel eine gegen ihre Achse schiefe Fläche schneidet. Man beweiset aus der Geometrie, daß sich die Sonne nicht in dem Mittelpuncte dieser Ellipsen befinden muß: sondern gegen eines von den beyden Enden in einem Puncte, den man den Brennpunct nennet; und dieser Brennpunct ist dem Ende der Ellipse um so viel näher, je länglichter die Ellipse ist. Die Sonne steht auch wirklich in diesem Puncte. Daher kömmt es, daß sich die Planeten, zu gewissen Zeiten ihrer Revolution, in gewissen Theilen ihrer Kreise, die man ihre Perihelien nennet, näher bey der Sonne befinden; und daß sie in andern, (wenn sie in ihren Aphelien stehen,) weiter von ihr entfernt sind. Was die sechs Planeten, von dem Mercur an bis auf den Saturn, betrifft, so ist dieser Unterschied in der Entfernung eben nicht gar zu beträchtlich, weil die Ellipsen, die sie machen, nicht gar zu länglicht sind, und von

der runden Figur nicht sehr abweichen. Da aber eben das mächtige Gesetz, das man entdecket hat, und vermöge welches sie diese Ellipsen machen, ihnen erlaubet, Ellipsen nach allen Graden der Länge zu machen; so würde man Ursache haben, über die Gränzen zu erstaunen, welche die Natur, dem Ansehen nach, der Verlängerung der Kreise würde bestimmet haben, wenn man nicht eine weit größere Verschiedenheit in den Kreisen anträfe, welche neue Gestirne machen.

F. Die Kometen erfüllen ohne Zweifel dasjenige, was die Rechnung vorhergesehen hatte, und der Natur zu mangeln schien.

A. Ja; diese neuen Planeten, welche allzeit eben dasselbe Gesetz beobachten, nach welchem sich die sechs übrigen richten, sich aber dabey aller Freyheit bedienen, welche dieses Gesetz erlaubt, laufen in sehr langen Ellipsen, und nach allen Graden der Verlängerung, um die Sonne. Die Sonne, welche in dem gemeinen Brennpuncte aller bey nahen runden Ellipsen, durch welche die sechs ersten Planeten laufen, steht, steht auch allemal in dem Brennpuncte aller übrigen Ellipsen, welche die Kometen durchlaufen. Die Bewegung dieser letzten um dieselbe geschieht nach eben den Gesetzen, nach welchen die Bewegung der andern geschieht. Wenn ihre Kreise einmal durch einige Beobachtungen sind bestimmet worden; so kann man, in Ansehung ihres ganzen übrigen Laufes, ihre verschiedenen Oerter am Himmel ausrechnen; und diese Oerter stimmen mit denen, an welchen man die Kometen

wirklich

wirklich beobachtet hat, eben so genau überein, als die Planeten mit den Oertern des Himmels übereinstimmen, wo sie sich nach der Rechnung befinden sollen.

F. Worinnen sind denn diese neuen Planeten von den ersten unterschieden?

A. 1) Da ihre Kreise weit länger, als die Kreise der andern sind, und die Sonne sich deswegen weit näher bey dem einen von ihren Enden befindet; so ist der Unterschied der Entfernungen der Kometen von der Sonne, in den verschiedenen Theilen der Kreise, welche sie durchlaufen, weit größer. Einige (als der von 1680.) haben sich diesem Gestirne dergestalt genähert, daß sie, in ihrem Perihelio, von der Sonne nicht den sechsten Theil ihres Diameters entfernt waren. Nachdem sie sich ihr auf solche Art genähert haben; so entfernen sie sich wieder von ihr in unermeßliche Weiten, wenn sie ihren Lauf über die Regionen des Saturnus hinaus vollenden. Man sieht hieraus, daß, wenn die Kometen von einigen lebendigen Geschöpfen bewohnet werden, diese Wesen von einer ganz andern Natur und Beschaffenheit seyn müssen, als die unserige ist, um alle diese Veränderungen und Abwechselungen vertragen zu können.

2) Die Kometen brauchen weit mehr Zeit, als die Planeten, ihre Laufbahnen um die Sonne zu vollenden. Der langsamste Planet, der Saturn, vollendet seinen Lauf in dreyßig Jahren; und der geschwindeste Komet braucht wahrscheinlicher Weise zu dem seinigen fünf und siebzig Jahre.

Allem Ansehen nach haben die mehresten viele Jahrhunderte dazu nöthig.

F. Die langen Kreise und die langsame Wiederkehr der Kometen sind ohne Zweifel die Ursache, daß man von ihrer Zurückkunft noch nicht vollkommen hat versichert seyn können.

A. Ganz gewiß. An statt, daß sich die Planeten niemals aus den Regionen entfernen, in welche sich unser Gesicht erstreckt; so sehen wir die Kometen nur bey dem kleinen Theile ihres Laufes, den sie in der Nachbarschaft der Erde zurücklegen, das übrige vollenden sie in den äußersten Regionen des Himmels. Diese ganze Zeit über sind sie in Ansehung unser, als wären sie nicht. Und wenn sich ein Komet wieder sehen läßt; so können wir nicht anders wissen, ob er schon einmal da gewesen ist, als wenn wir in den vorigen Zeiten die Kometen aufsuchen, die nach gleichlangen Zeiträumen erschienen sind, und indem wir dieses seinen Lauf mit jener ihren vergleichen, wenn wir hinlängliche Beobachtungen davon haben. Auf diese Art ist man mit vieler Wahrscheinlichkeit auf die Gedanken gekommen, daß der Komet, welcher sich 1682. hat sehen lassen, seinen Umlauf ungefähr in 75. Jahren zurücklegt; weil man findet, daß ein Komet, der sich auf gleiche Art bewegte, im Jahre 1607. einer im Jahre 1531. und einer im Jahre 1456. erschienen war. Es ist sehr wahrscheinlich, daß alle diese Kometen nur einer und derselbe sind. Man würde noch weit mehr davon überzeuget werden,

wenn

wenn er sich 1757. oder 1758. wieder sehen liesse. Aus gleichen Ursachen, aber vermöge eines nicht so starken Schlusses, hat der Herr Halley gemuthmaßet, die Kometen von 1661. und von 1532. wären nur ein und derselbe Komet, welcher 129. Jahre nöthig haben würde, seinen Lauf um die Sonne zu vollenden. Endlich ist man auch in den Nachforschungen wegen des Kometen, der sich 1680. sehen ließ, weiter gegangen, und hat sehr viele Erscheinungen nach gleichlangen Zwischenzeiten gefunden, um mit vieler Wahrscheinlichkeit zu muthmaßen, daß die Zeit seines periodischen Laufes um die Sonne 575. Jahre beträgt.

F. Was hindert, daß diese Muthmaßungen nicht die völlige Gewißheit haben?

A. Weil die Alten die Kometen nicht genau genug beobachtet haben. Sie gaben sich mehr Mühe, die Begebenheiten, welche diese Gestirne auf dem Erdboden hervorgebracht hatten, als die Puncte, oder Standörter des Himmels, wo sie sich befunden, recht anzumerken. Nur seit dem Tycho hat man Beobachtungen der Kometen, auf welche man sich verlassen kann; und seit dem Newton hat man die Grundsätze von der Theorie dieser Gestirne. Die Vollkommenheit dieser Theorie hat man von der Zeit allein, und von hinlänglichen Beobachtungen zu erwarten. Es ist nicht genug, daß die Kenntnisse und Wissenschaften, die ein Mensch haben kann, ihn viel Mühe und Arbeit kosten; sondern es muß auch mit diesen Kenntnissen und Wissenschaften noch

etwas

etwas verbunden seyn, daß ihnen ihr Fleiß und alle ihre Arbeit nicht verschaffen kann, und/zu dessen Besitze sie nur in einer gewissen Zeit gelangen können.

F. Was kann uns aber indessen, bis dieses geschieht, schadlos halten?

A. Wenn die Astronomie der Kometen ihre Vollkommenheit noch nicht erreichet hat, und wenn wir ihren Lauf noch nicht genau berechnen können; so sollen wir doch damit zufrieden seyn, daß wir beträchtliche Theile des Weges, den ein jeder Komet nimmt, genau bestimmen können. So bald sich ein Komet, der sich nach eben demselben Gesetze richtet, welches alle übrige himmlische Körper bey ihrer Bewegung beobachten, erschienen ist, und seinen Kreis durch einige Oerter des Himmels, wo er ist beobachtet worden, angezeiget hat, so bestimmet man seinen übrigen Lauf vollends durch die Theorie; und in Ansehung aller der Kometen, von welchen man hinlängliche Beobachtungen gehabt, hat der Erfolg mit der Erwartung und Rechnung so lange und so weit eingetroffen, als wir sie haben sehen können.

F. Warum weis man denn also nicht genau wie groß die Kreise sind, welche die Kometen durchlaufen, und zu welcher Zeit sie eigentlich wieder kommen?

A. Die Schuld liegt nicht an der Theorie; sondern an den Beobachtungen, an den Instrumenten, deren wir uns bedienen, und an der

Schwäche

Schwäche unseres Gesichts. Die so gar langen Ellipsen, welche die Kometen durchlaufen, gleichen den Parabeln so sehr, daß wir in dem Theile ihres Laufes in welchem sie uns sichtbar sind, den Unterschied unter ihnen nicht wahrnehmen können. Es verhält sich mit diesen Gestirnen, wie mit Schiffen, die man abgehen sähe, einen weiten Weg zurücke zu legen. Anfangs würde man wohl überhaupt sagen können, nach welchen Gegenden des Erdbodens sie giengen; man würde aber doch nicht eher genau wissen können, wohin ihr Lauf gerichtet wäre, als wenn man sie sich von dem Wege entfernen sähe, den verschiedene Länder mit einander gemein haben, von welchen sie sich in das eine so gut, als in das andere, begeben könnten. Die Theile der Wege, welche die Kometen nehmen, so lange wir sie sehen können, sind den Ellipsen gemein, die, wie man weis, geschlossene Krümmen sind; aber auch den Parabeln, die sich in das Unendliche erstrecken, wo keine Wiederkehr der Kometen zu hoffen ist: Und man berechnet ihre Oerter, als ob sie diese letzten Krümmen wirklich durchliefen; weil die Puncte oder Oerter, wo sich die Kometen befinden, augenscheinlich dieselben, und ihre Berechnungen weit leichter sind. Wenn man aber die Kometen mit den Augen weiter verfolgen, oder sie mit vollkommnern Instrumenten beobachten könnte; so würde man gewahr werden, daß sie die parabolischen Wege verließen, um elliptischen zu folgen; und man würde im Stande seyn, die Größe der Ellipsen, und die Zurückkunft der Gestirne,

welche sie durchlaufen, einzusehen und kennen zu lernen.

F. Was bestätiget die Wahrheit dieser Theorie?

A. Man kann nicht daran zweifeln, wenn man die wunderbare Uebereinstimmung untersucht, die man unter dem beobachteten Laufe verschiedener Kometen, und ihrem vom Newton ausgerechneten Laufe wahrnimmt. Es würde also unnöthig seyn, sich bey den elenden Systemen aufzuhalten, welche verschiedene Astronomen von der Bewegung der Kometen erdacht haben. Die Meynungen derer, die sie für Lustbegebenheiten ansahen, waren nicht lächerlicher; und alle diese Systeme sind eben so sehr wider die Vernunft, als ihnen von der Erfahrung widersprochen wird.

F. Es erlaubt also der ordentliche Lauf der Kometen nicht mehr, sie als Anzeichen oder Vorboten, oder auch als brennende Fackeln, dem Erdboden zu drohen, anzusehen?

A. Nein; aber zu der Zeit, da eine vollkommnere Kenntniß, als diejenige, welche die Alten hatten, uns hindert, sie als übernatürliche Anzeichen zu betrachten, lehret sie uns auch, daß sie physikalische Ursachen von sehr großen und wichtigen Begebenheiten seyn könnten.

F. Auf was für eine Art?

A. Fast alle Kometen, von welchen man die besten Beobachtungen hat, haben sich, wenn sie in diese Regionen des Himmels gekommen sind, der Sonne weit mehr genähert, als ihr die Erde ist.

ist. Sie sind fast alle durch die Kreise des Saturnus, des Jupiters, des Mars und der Erde gegangen. Nach der Rechnung des Herrn Halley kam der Komet von 1680. den 11. November der Laufbahne der Erde so nahe, daß er nur einen halben Diameter der Sonne von ihr entfernet war. „Wenn, spricht er, dieser Komet damals „die Longitudinem der Erde gehabt hätte; so „würde seine Parallaxe eben so groß, als die „Parallaxe des Monds gewesen seyn. Dieses, „spricht der Herr Halley ferner, gehört für die „Astronomen. Die Physiker mögen untersuchen, „was geschehen würde, wenn sich dergleichen „Körper einander dergestalt näherten, daß sie „einander berührten, oder gar an einander stießen, „welches keinesweges unmöglich ist.„ Dieser große Astronom, welcher die Kreise von vier und zwanzig Kometen, von welchen man hinlängliche Beobachtungen hatte, berechnet, hat daraus den Schluß gemacht, diese Gestirne bewegten sich nach allen Seiten, und in allen Directionen; indem ihre Kreise weiter nichts mit einander gemein hätten, als daß sie alle um die Sonne liefen.

F. Was würde hieraus folgen können?

A. Bey dieser Verschiedenheit der Bewegungen siehet man zur Gnüge, daß es möglich ist, daß ein Komet einen Planeten, oder selbst unsere Erde, auf seinem Wege antreffen kann, und es ist nicht zu zweifeln, daß solches nicht schreckliche Folgen nach sich ziehen würde. Bey der bloßen Annäherung dieser beyden Körper würden

ohne

ohne Zweifel große Veränderungen in ihren Bewegungen vorgehen, diese Veränderungen möchten nun entweder von der Attraction, die sie gegen einander äußerten, verursachet werden, oder sie möchten von der Wirkung eines zwischen ihnen eingeschlossenen flüßigen Körpers herrühren. Die geringste von diesen Bewegungen würde wenigstens die Lage der Achse und der Pole der Erde verändern. Derjenige Theil der Kugel, der vorhero nach den Aequator hin gerichtet war, würde nach einer solchen Veränderung gegen die Pole gerichtet seyn; und der, welcher sich bey den Polen befand, würde sich bey dem Aequator befinden. Die Annäherung eines Kometen würde so gar andere noch betrübtere Folgen nach sich ziehen können.

F. Wovon würden sie herrühren?

A. Von den Schwänzen der Kometen. Man hat von diesen Schwänzen eben so, wie von den Kometen, seltsame Meynungen gehabt; aber die wahrscheinlichste ist diese, daß sie große Ströme von Ausdämpfungen und Dünsten sind, welche wegen der Hitze der Sonne aus ihren Körpern aufsteigen. Der stärkste Beweis davon ist, daß man diese Schwänze an den Kometen nicht eher gewahr wird, als wenn sie sich der Sonne gnugsam genähert haben, daß sie desto größer werden, je mehr sie sich ihr nähern, und daß sie abnehmen und vergehen, wenn sie sich von ihr entfernen. Ein Komet, der einen Schwanz hat, kann so nahe bey der Erde vorbeygehen, daß wir uns mitten in diesem Strome, den er nach sich ziehet,

oder in einer Atmosphäre von gleicher Natur und Beschaffenheit, die ihn umgäbe, befinden würden. Der Komet von 1680. der sich der Sonne so sehr näherte, wurde von ihr acht und zwanzig tausendmal mehr erhitzet, als die Erde im Sommer von ihr erhitzt wird. Nachdem Newton, nach verschiedenen Versuchungen, die er in Ansehung der Wärme der Körper angestellet, den Grad der Hitze ausgerechnet hatte, welche dieser Komet mußte erhalten haben; so fand er, daß er zweytausendmal heißer seyn mußte, als ein glüendes Eisen; und daß eine Masse glüendes Eisen, die so dick wäre, als die Erde, 50000 Jahre nöthig haben würde, kalt zu werden. Was kann man von der Hitze denken, die dieser Comet noch hatte, als er von der Sonne zurückekam, und die Laufbahne der Erdkugel durchschnitt? Wenn er näher gekommen wäre; so würde er die Erde in Asche verwandelt, oder zu Glas gemacht haben. Und wenn uns nur sein Schwanz erreicht hätte; so würde die Erde von einem heißen Strome überschwemmet worden, und alle ihre Einwohner gestorben seyn. So sieht man ein Volk Ameisen in südendem Wasser, das auf sie gegossen wird, umkommen. Die Sündfluth, welche den Erdboden betroffen hat, und die Verbrennung, die ihr gedrohet wird, können von einem Kometen herrühren. Außer diesen großen Catastrophen, würde die Annäherung dieser Massen noch viele Veränderungen in der Bewegung der Erdkugel verursachen, und sie so gar mit sich fortreissen können, um einen Trabanten aus ihr zu machen,

und sie in die äußersten Regionen, welche sie durchlaufen, zu führen.

F. Wird so vieles Böse, das sich zutragen könnte, nicht auch durch ein und das andere Gute gemindert?

A. Ja, die Annäherung eines Kometen würde auch dienen können, unsern Zustand besser zu machen. 1) Eine kleine Bewegung, die er in der Lage der Erde verursachte, würde ihre Achse erheben, und machen, daß wir einen immerwährenden Frühling hätten. 2) Eine kleine Verrückung der Erdkugel in dem Kreise, den sie um die Sonne durchläuft, würde machen, daß sie in einem weit rundern Kreise liefe, in welchem sie sich allzeit in einer gleich weiten Entfernung von diesem Gestirne befinden würde, von welchem sie die Wärme und das Licht empfängt. 3) Ein Komet würde können unser Mond werden, und sich genöthiget sehen, seine Revolutionen um uns herum zu machen, und unsere Nächte zu erleuchten. Auf diese Art haben vielleicht Saturn und Jupiter ihre Trabanten bekommen. Es würde sich auch ein Planet den Schwanz eines Kometen zueignen, und sich aus demselben eine Art eines Ringes, oder rings um denselben schwebenden Gewölbes machen können, auf welche Weise vielleicht auch der Ring des Saturnus entstanden ist. Newton hat geglaubt, die Kometen führten den übrigen himmlischen Körpern das Wasser und die Feuchtigkeit zu, die sie nöthig haben, den Verlust, den sie daran leiden, wieder zu ersetzen. Sie würden auch so gar der Sonne einen und

den

den andern guten Dienst leisten können. Man hat indessen alles dieses weiter für nichts, als für Speculationen anzusehen, die geschickter sind, sich die Zeit damit zu vertreiben, als zu beschäftigen, und noch weniger zu beunruhigen. Der Astronom soll sich bloß mit seinem Gegenstande beschäftigen, die Theorie durch neue Beobachtungen zur Vollkommenheit zu bringen suchen, und die Zeit ruhig erwarten, da die Kreise der Planeten genau bestimmt, und die Zeit ihrer Revolutionen eigentlich bekannt seyn wird. Was den Philosophen und wahren Weisen anbetrifft; so bewohnet er das Weltgebäude gelassen, ohne zu befürchten, daß es einfallen werde. Und wenn es auch einfiele; so würde dieser Weise dennoch unter seinen Trümmern unbeweglich bleiben.

Achtes Gespräch.

Von den Eclipsen.

Frage.

Wir wollen uns heute mit den Eclipsen beschäftigen. Wir fragen also zuvörderst: Was verstehet man darunter?

Antwort.

In der Astronomie ist eine Eclipse eine kurze, entweder wirkliche, oder scheinbare, Beraubung des Lichts an einem von den Him-

melskörpern, weil ein dichter und dunkler Körper zwischen den Himmelskörper und das Auge, oder zwischen eben diesen Körper und die Sonne zu stehen kömmt. Die Eclipsen der Sonne befinden sich in dem ersten Falle; und die Eclipsen des Monds und der Trabanten im andern. Denn die Sonne ist ein von sich selbst leuchtender Körper, die übrigen Planeten aber sind es nur wegen des Lichtes, das sie von ihr erhalten. Die Eclipsen der Sterne durch den Mond oder durch andere Planeten werden Occultationen genennet; und wenn ein Planet, als die Venus und der Merkur, vor der Sonne vorüber gehet, so heißt dieses Passage (Durchgang), weil er nur einen kleinen Theil derselben bedecket.

F. Was dachte man in den alten Zeiten von den Eclipsen?

A. Die Unwissenheit in der Physik hat gemacht, daß man an allen Orten die Wirkungen, deren Quellen man nicht einsah, lebendigen Ursachen zugeschrieben hat. Die Liebeshändel der Diana und des Endymion waren, eben so wenig geschickt, die Mondenfinsternisse zu erklären, als die Bezauberungen der Hexen zu Thessalien. Das Unglück, welches, wie man glaubte, durch diese Erscheinungen vorher verkündiget wurde, war eben so wenig etwas Wirkliches. Anaxagoras, der zu den Zeiten des Perikles lebte, und im ersten Jahre der 68. Olympiade starb, ist der erste, der hiervon vernünftig geredet hat. Heute zu Tage ist die Sache nicht nur den Philosophen bekannt, sondern es weis auch so gar das gemeine

Volk,

Volk, woher die Eclipsen rühren. Man weis, daß die Mondenfinsternisse daher kommen, weil dieser Planet in den Schatten der Erde tritt, und, so lange er vor ihr vorüber gehet, von der Sonne nicht kann beschienen werden; und daß die Sonnenfinsternisse von dem Darzwischenkommen des Mondes herrühren, welcher die Sonne vor den Einwohnern des Erdbodens entweder zum Theil, oder ganz verbirgt. Die Astronomen bemerken an den Trabanten des Jupiters und Saturns Finsternisse, die den Finsternissen unseres Monds gleich, aber weit häufiger sind, weil diese Trabanten in viel weniger Zeit um den Jupiter herum laufen, als der Mond um uns.

F. Wie lange dauert eine Eclipse?

A. So lange, als die Zeit, die zwischen der Immersion und Emersion verfließt.

F. Was verstehet man unter diesen beyden Wörtern?

A. Die Immersion bey einer Eclipse oder Finsterniß ist der Augenblick, in welchem die Scheibe der Sonne und des Monds anfängt sich zu verbergen. Die Emersion ist derjenige Augenblick, da der leuchtende aber verfinsterte Körper anfängt sich wieder sehen zu lassen. Diese Wörter sind bey den Mondenfinsternissen gebräuchlicher, als bey den Sonnenfinsternissen, weil bey den Mondenfinsternissen dieses Gestirn wirklich in den Schatten der Erde tritt und dunkel wird; da hingegen bey den Sonnenfinsternissen die Sonne nicht in den Schatten der Erde fällt, sondern uns nur von dem Monde verdeckt wird.

F. Was kann man bey der Theorie von den Eclipsen überhaupt anmerken?

A. Wenn in der Astronomie etwas ist, das uns zu erkennen geben kann, was der menschliche Verstand vermag, wenn es auf subtile Untersuchungen und Nachforschungen ankömmt, die viel Scharfsinnigkeit erfordern; so ist es gewiß die Richtigkeit, mit welcher man seit langer Zeit die Eclipsen ausgerechnet und vorhergesagt hat. Diese Richtigkeit dienet, uns von der Gewißheit und Genauigkeit der astronomischen Rechnungen zu überführen; und die, so sich darüber verwundern, daß man die Bewegungen und den Zwischenraum (Distanz) der Himmelskörper, der weiten Entfernung, in welcher sie sich befinden, ungeachtet, ausmessen kann, wissen bey der so vollkommenen Uebereinstimmung nichts zu antworten, welche unter der Ausrechnung der Eclipsen und der Zeit, in welcher sie erfolgen, wahrgenommen wird.

F. Wie bestimmt man die Größe der Eclipsen?

A. Man pflegt zu dem Ende den Diameter der leuchtenden Körper in zwölf gleiche Theile, die man Zolle (doigts) nennet, einzutheilen.

F. Warum bemerket man nicht an allen Planeten Eclipsen? Warum verdunkelt z. E. die Erde, wenn sie zwischen dem Mars und der Sonne durchgeht, nicht bisweilen die Scheibe des Mars?

A. Da die Erde ein weit kleinerer Körper ist, als die Sonne; so kann sich ihr Schatten nicht ins Unendliche erstrecken, sondern er muß

sich, in einer gewissen Entfernung, spitzig, oder kegelförmig endigen. Nur der Mond ist der Erde nahe gnug, daß er in ihren Schatten treten, und sie mit dem seinigen bedecken kann. Eben so verhält es sich mit den Trabanten des Jupiters und Saturns in Ansehung dieser Planeten.

F. Wir wollen mit der Betrachtung der Mondenfinsternisse den Anfang machen. Wie theilet man sie ein?

A. Wenn das ganze Licht aufgefangen ist, das heißt, wenn die ganze Scheibe des Monds bedeckt ist; so sagt man, die Finsterniß ist total; und wenn sie nur zum Theil bedeckt ist, so nennet man sie partial. Wenn die totale Finsterniß einige Zeit dauert; so spricht man, sie ist totalis cum mora, total mit Dauer. Wenn sie aber nur eine kurze Zeit währet; so wird sie totalis sine mora, total ohne Dauer genennet.

F. Wenn und wie eräugen sich die Mondenfinsternisse?

A. Sie eräugen sich nur zur Zeit des Vollmonds, weil die Erde nur zu der Zeit zwischen der Sonne und dem Monde stehet. Indessen eräugen sich nicht bey einem jeden Vollmonde Finsternisse, welches von dem schrägen Laufe des Monds in Absicht auf den Lauf der Sonne herrührt. In Wahrheit, der Zirkel oder Kreis, in welchem sich der Mond bewegt, ist über die Fläche des Erdkreises erhaben, so daß, wenn sich die Sonne, die Erde und der Mond in einerley Fläche befinden, die mit der Fläche der Ecliptik perpendikulär ist, der Mond sich deswegen nicht

allemal in derselben mit der Sonne und der Erde gleichen Linie befindet. Er stehet oftmals hoch genug, um den Schatten der Erde unter oder über sich zu lassen, und nicht in denselben zu treten; und alsdenn entstehet keine Finsterniß. Sie entstehet nur in den Vollmonden, welche sich in den Knoten oder Puncten, oder nahe bey denselben eräugen, das heißt, wenn der Mond in der Ecliptik, oder sehr nahe bey derselben stehet; denn alsdenn ist die Summe der scheinbaren halben Diameter des Monds und Erdschattens weit größer, als die Breite (Latitudo) des Monds, oder die Distanz zwischen dem Mittelpuncte des Monds und dem Mittelpuncte des Schattens; woraus man siehet, daß der Mond wenigstens zum Theile in den Schatten der Erde treten, und folglich verfinstert werden muß.

F. Was folgt hieraus in Absicht auf die öftern Mondenfinsternisse?

A. Da die Summe der halben Diameter des Monds und Erdschattens weit größer ist, als die Summe der halben Diameter der Sonne und des Monds, (weil die erste Summe im kleinsten Falle $5\frac{1}{3}$ ist, da hingegen die andere, wenn sie am größten ist, kaum $3\frac{1}{5}$ beträgt,) so folgt hieraus, daß sich die Mondenfinsternisse in einer weit größern Breite des Monds, und bey einer weit größern Distanz der Knoten oder Puncte, eräugen können, als die Sonnenfinsternisse, und daß man sie folglich öfter wahrnehmen muß.

F. Wenn eräugen sich die totalen Finsternisse, und die, so am längsten währen?

A. In

A. In den wahren Knoten oder Puncten des Mondkreises, weil der Theil des Erdschattens, welcher alsdenn auf den Mond fällt, ansehnlich größer ist, als die Scheibe des Monds. Es können auch bey einer kleinen Distanz der Puncte totale Finsternisse erfolgen; aber, je weiter sich der Mond von ihnen entfernt, desto mehr nimmt die Dauer der Finsternisse ab. Aus eben dieser Ursache giebt es partiale; und wenn der Mond gar zu weit von den Puncten entfernt ist, so erfolget gar keine Finsterniß.

F. Was ist in Ansehung der Mondenfinsternisse noch zu merken?

A. Daß sie allgemein sind, das heißt, in allen Theilen der Kugel, die den Mond über ihrem Gesichtskreise haben, können gesehen werden; daß sie an allen Orten gleich groß zu seyn scheinen, und in Ansehung aller dieser Oerter zu einer Zeit ihren Anfang und ihr Ende nehmen. Man sieht deutlich, daß dieses so seyn muß; denn die Finsterniß des Monds kömmt daher, weil dieses Gestirn durch den Schatten der Erde verdunkelt ist. Nun tritt es aber zu einer Zeit und in demselben Augenblicke für alle Völker des Erdbodens in den Schatten. Die Finsterniß muß also in demselben Augenblicke für alle diese Völker anfangen, wie etwan ein Licht, das man in einem Zimmer auslöscht, für alle diejenigen, so sich darinnen befinden, in demselben Augenblicke verschwindet. Die Beobachtung der Mondenfinsternisse hat deswegen auch ihren Nutzen, die Längen (Longitudines) zu entdecken.

F. Warum wird denn der Mond augenscheinlich viel blässer und dunkler, ehe er in den Schatten der Erde tritt?

A. Dieses kömmt von dem Halbschatten der Erde her. Dieser Halbschatten, oder unvollkommene und nicht so dunkle Schatten, ist eine Wirkung der Größe der Sonnenscheibe. Denn, wenn dieses Gestirn nur ein leuchtender Punct wäre; so würde es nur einen vollkommenen Schatten ohne Halbschatten haben. Weil aber die Sonne einen Diameter von einer gewissen Größe hat; so geschieht es, daß bey den Finsternissen gewisse Oerter das Licht von einem Theile ihrer Scheibe empfangen, ohne von der ganzen Scheibe erleuchtet zu werden. Die Wirkung des Halbschatten ist bey den Mondenfinsternissen so wenig zu merken, daß der Mond nicht für verfinstert gehalten wird, so oft er nur in den Halbschatten fällt. Hingegen haben wir Sonnenfinsternisse, obgleich der Schatten des Mondes die Erde nicht berührt, wenn sie nur der Halbschatten erreicht. Und daher rührt der Unterschied, den man bey den Sonnenfinsternissen wahrnimmt, nach dem der von dem Halbschatten bedeckte Theil größer oder kleiner ist; da hingegen die Mondenfinsternisse, wie wir bereits gesagt haben, an allen Oertern, wo sie sichtbar sind, eben dieselben zu seyn scheinen.

F. Wir wollen zu den Sonnenfinsternissen fortgehen.

A. Sie bestehen in einer Verbergung (Occultation) des Sonnenkörpers, welche daher rühret, weil der Mond diametralisch zwischen die

Sonne

Sonne und die Erde tritt. Die Sonnenfinsternisse theilen sich, wie die Mondenfinsternisse, in totale und partiale ein; wozu man noch eine dritte Art setzen muß, welche die ringförmige genennet wird.

F. Welcher Name würde sich für die Sonnenfinsternisse am besten schicken?

A. Der Name der Erdenfinsternisse. Es ist in der That die Erde, die sich alsdenn in dem Schatten des Monds befindet, und welche durch die Beraubung des Sonnenlichtes in dem Theile, den der Mond nicht erleuchten läßt, wirklich verdunkelt ist; und die Sonne, ohne etwas von ihrem Lichte zu verlieren, vor uns nur verdeckt.

F. Wenn erfolgen die Sonnenfinsternisse?

A. Da der Mond augenscheinlich eine Parallaxe der Breite (Latitudinis) hat; so finden die Sonnenfinsternisse nur statt, wenn die Breite des von der Erde gesehenen Monds viel kleiner ist, als die Summe der scheinbaren halben Diameter der Sonne und des Mondes. Deswegen eräugen sich die Sonnenfinsternisse, wenn der Mond mit der Sonne in den Puncten, oder nahe bey denselben, zu stehen kömmt, das heißt, in den Neumonden. Es ist indessen nicht bey einem jeden Neumonde eine Finsterniß, weil der Mond seinen Lauf nicht gerade in der Ecliptik verrichtet; er steht schräg gegen diesen Cirkel, und durchschneidet ihn bey einem jeden Umlaufe nur zweymal; daß also nur Finsternisse seyn können, wenn sich der Neumond der Ecliptik nähert. Wenn der Mond in den Knoten oder Puncten steht,

das

das heißt, keine sichtbare Breite hat; so ist die Occultation total, und von einiger Dauer, wenn die Scheibe des perigäischen Monds größer zu seyn scheint, als die Scheibe der apogäischen Sonne, so daß der Schatten des Monds sich über die Oberfläche der Erde hinaus erstreckt; und die Finsterniß ist von keiner Dauer, wenn sich der Mond in seiner mittelmäßigen Entfernung befindet, und das Ende oder die Spitze des Mondschattens bloß die Oberfläche der Erde berühret. Endlich sind die Sonnenfinsternisse partiale, wenn der Schatten des Monds die Erde nicht erreichet.

F. Was für Umstände sind bey den Sonnenfinsternissen sonst noch zu merken?

A. Folgende:

1) Es giebt keine allgemeinen, das heißt, es giebt keine, die auf der ganzen Halbkugel der Erde, über welcher alsdenn die Sonne steht, wäre gesehen worden; weil die Scheibe des Monds viel zu klein, und viel zu nahe bey der Erde ist, als daß sie die Sonne der ganzen Scheibe der Erde verdecken sollte, welche funfzehenmal größer, als der Mond, ist.

2) Eine Sonnenfinsterniß ist nicht in allen Theilen der Erde, wo sie gesehen wird, gleich groß; sondern, wenn sie an einem Orte total ist, so ist sie an einem andern partial. Ferner, wenn der Mond nahe bey den Puncten viel kleiner, als die Sonne, zu seyn scheint; so geschieht es, daß, weil das Ende des Mondschattens die Erde nicht erreichet, die Zusammenkunft

des

des Monds mit der Sonne centralisch, oder fast centralisch ist, ohne indessen ihre Scheibe ganz zu bedecken; alsdenn sieht der ganze Rand der Sonne wie ein heller Ring aus. Deswegen nennet man diese Finsterniß eine ringförmige Finsterniß.

3) Die Sonnenfinsterniß eräuget sich nicht zu gleicher Zeit an allen Orten, wo sie sichtbar ist; sondern man sieht sie in den gegen Abend liegenden Theilen der Erde eher, und in den gegen Morgen liegenden Theilen später.

4) Bey den mehresten Sonnenfinsternissen scheint die verfinsterte Scheibe des Monds mit einem schwachen Licht bedeckt zu seyn. Die Ursache davon schreibt man gemeiniglich dem Lichte zu, welches der Mond auf den erleuchteten Theil der Erde zurückwirft.

F. Warum wird man denn bey den totalen Mondenfinsternissen, und selbst bey denen, die man centralische nennet, weil das Centrum oder der Mittelpunct der Erde genau durch den Mittelpunct des Schattens geht, fast allezeit gewahr, daß dieses Gestirn von einem Lichte erleuchtet ist, das zwar sehr schwach, aber doch wenigstens stark genug ist, daß der Mond nicht ganz und gar verschwindet, welches doch, wie es scheint, geschehen sollte, so bald er völlig in dem Schatten der Erde steht, und des Lichtes der Sonne ganz ist beraubet worden?

A. Einige Schriftsteller haben, diesen Schein zu erklären, vorgegeben, dieses Licht wäre dem Monde selbst eigen, oder es wäre das Licht der

Plane-

Planeten und Fixsterne, welches von dem Monde zurückgeworfen würde. Aber die wahre Ursache dieser Erscheinung ist bald darauf entdecket worden, als man hinter die astronomische Stralenbrechung gekommen ist. Da die Erde mit Luft, oder einer Dunstkugel, umgeben ist; so bricht sie die Stralen der Sonne beständig, und leitet sie von ihrer Richtung ab. Denn alle Stralen werden darinnen gebrochen, so bald sie nicht gerade, sondern quer hinein fallen, und sie werden daselbst so gebrochen, daß sie sich nach der Erde zu biegen, und zum Theil in den Schatten fallen, welches macht, daß dieser Schatten nicht ganz und gar alles Lichtes beraubet ist. Und dieses ist die Ursache von dem schwachen und röthlichen Schimmer, den man an dem Monde bey den totalen Finsternissen wahrnimmt.

F. Nimmt der Mond in den Finsternissen nicht nach und nach verschiedene Farben an sich?

A. Ja; denn da die Atmosphäre auf eine ungleiche Art mit Dünsten und Ausdämpfungen angefüllet ist, so sind die Stralen, welche sie allenthalben durchdringen, und auf den Mond fallen, bald in größerer, bald in geringerer Menge vorhanden, mehr oder weniger gebrochen, mehr oder weniger abgesondert, und durch die Brechung mehr oder weniger nach der Achse des Schattens oder Halbschattens gerichtet. Diese Unterschiede sind nun lauter Quellen der verschiedenen Farben; weil die Dünste gleichsam ungleich dicke und auf verschiedene Art gefärbte Gläser sind, durch

durch welche eben derselbe Gegenstand verschieden erscheinet.

F. Was nennet man eine horizontale Finsterniß?

A. Die Erscheinung, die man wahrnimmt, wenn der Mond in Gegenwart der Sonne verfinstert wird, indem diese beyden Gestirne sich nahe an dem Gesichtskreise sehen lassen, der Mond in seinem Aufgange, und die Sonne in ihrem Untergange. Man hat dergleichen horizontale Finsternisse zu verschiedenen Zeiten gesehen. Eine hatte man zu den Zeiten des Plinius wahrgenommen. Eine andere sah man den 17. Julius 1590. zu Tübingen; eine dritte den 3. November 1648. zu Tarascon; eine vierte den 16. Junius 1666. auf der Insel Gorgona. Der Mond und die Sonne befinden sich zu der Zeit nicht alle beyde wirklich an oder über dem Horizonte; aber die Stralenbrechung, welche die Gegenstände erhebet, machet, daß diese Gestirne weit höher zu stehen scheinen, als sie wirklich stehen, und zeigt sie auf solche Art alle beyde zu einer Zeit an oder über dem Gesichtskreise.

F. Wir wollen noch etwas weniges von den Finsternissen der Trabanten sagen.

A. Die vornehmsten Umstände, die man dabey wahrnimmt, sind folgende. Die Trabanten des Jupiters leiden zwey- oder dreyerley Arten Finsternisse. Die Finsternisse der ersten Art sind ihnen eigen. Sie erfolgen, wenn der Körper des Jupiters gerade zwischen ihnen und der Sonne

steht,

steht, welches sich fast täglich zuträgt. Flamm-steed und Cassini haben uns Tafeln davon hinterlassen, in welchen die Immersionen der Trabanten in den Schatten des Jupiters eben so, wie ihre Emersionen, nach Stunden und Minuten ausgerechnet sind. Die andere Art der Finsternisse, welche die Trabanten empfinden, sind vielmehr Occultationen. Diese geschehen, wenn die Trabanten, indem sie sich dem Körper des Jupiters gar zu sehr nähern, sich in seinem Lichte verlieren. Ferner verursacht der Trabante, welcher der nächste bey dem Jupiter ist, eine dritte Art von Finsternissen, wenn sein Schatten, als ein runder schwarzer Flecken, durch die Scheibe des Jupiters geht. Auf diese Art würden die Einwohner des Monds seinen Schatten auf die Erde fallen sehen.

F. Wozu kann man die Beobachtung dieser Finsternisse vornehmlich brauchen?

A. Die Länge (Longitudinem) zu finden. Man hat bis auf diese Stunde kein besseres Mittel dazu, als die Finsternisse der Trabanten des Jupiters. Die Finsternisse des ersten Trabanten sind besonders weit sicherer, als die Mondenfinsterniss; über dieses eräugen sie sich auch vielöfter. Die Art und Weise, sie zu gebrauchen, ist sehr leicht.

Neun-

Neuntes Gespräch.

Von den Meteoren oder Luftbegebenheiten.

Frage.

Was versteht man unter den Meteoren oder Luftbegebenheiten?

Antwort.

Man legt diesen Namen allen Körpern bey, die in der Atmosphäre oder Dunstkugel schweben, die darinnen schwimmen, sich bewegen und fortgeführet werden. Wir zehlen darunter auch alle Körper, die sich in der Atmosphäre entzünden; alle diejenigen, so sich in derselben allein befinden, oder mit andern vermischt sind; die, so sich nach ihrer Vereinigung absondern; die, welche steigen oder fallen; und endlich alle die, so eine Erscheinung hervorbringen.

F. Was sind das für Theilchen, die sich von der Erde in die Luft erheben?

A. Es sind Dünste und Ausdämpfungen. Die Dünste bestehen aus wässerichten und feuchten Theilchen. Die Ausdämpfungen sind subtile Theilchen von allerley Körpern, sowohl festen, als flüßigen, welche weder wässericht, noch feucht sind.

F. Welches sind die Ursachen, die da machen, daß diese verschiedenen Theilchen in die Luft steigen?

A. Es giebt deren verschiedene; ich will aber nur die vornehmsten anzeigen.

1) Alle Arten von Feuer, sowohl dasjenige, welches sich über der Erde befindet, als das unterirdische Feuer, und das, so von der Sonne kömmt, dessen Theilchen, weil sie sehr klein sind, in alle Löchlein der Körper eindringen, durch ihre große Beweglichkeit und Geschwindigkeit die Theilchen von ihnen absondern, viele von ihren Massen trennen, und sie nach den Gesetzen der Bewegung in die Höhe treiben.

2) Das Gähren, die Fäulniß, die Vermischung und Erhitzung trennen auch verschiedene Theilchen von den Körpern; welche flüchtig werden.

3) Die Luft und das Wasser ziehen einander wechselsweise an, und lösen einander gewissermaßen auf.

4) Die Winde führen nicht nur eine große Menge Dünste fort, sondern sie nehmen auch viele andere Theilchen mit, die sie von andern Körpern abreißen.

5) Endlich kann alles dasjenige, was machen kann, daß die von ihren Massen abgerissenen Theilchen eine weniger specifische Schwere erlangen, als die Schwere der Luft ist, als eine von den Ursachen ihrer Erhebung angesehen werden. Hieraus folget, daß, da die Dicke, und folglich die specifische Schwere unserer Atmosphäre in verschiedenen Entfernungen von der Oberfläche der Erde verschieden ist, die

Dünste

Dünste und Ausdämpfungen sich in der Luft zu verschiedenen Höhen erheben können.

F. Welches sind die Ursachen, warum sie wieder fallen?

A. 1) So oft die Dicke, und folglich die specifische Schwere der Luft, durch eine Ursache, es sey welche es wolle, ist vermindert worden, verlieren die Ausdämpfungen, welche vorher mit der Luft im Gleichgewichte stunden, dieses Gleichgewichte, und sinken wegen ihrer zu großen Schwere.

2) Wenn die Ausdämpfungen, die durch das Feuer sehr sind verdünnet und erhoben worden, wieder kalt werden; so verdicken sie sich, sie werden weit dichter, und folglich weit schwerer, als die Luft.

3) Die kleinen Körper, welche irgend eine Bewegung in die Luft erhoben hat, fangen, nachdem sie diese Bewegung verloren haben, vermöge ihrer eigenen Schwere wieder an zu fallen.

4) Wenn verschiedene in die Luft erhobene Theilchen, von widrigen Winden, wider einander getrieben, oder von Winden, die nach Bergen oder andern Höhen zu wehen, zusammengedrücket werden; so vereinigen sie sich, und erlangen dadurch eine weit größere specifische Schwere, welche machet, daß sie wieder fallen.

5) Es giebt gewisse Ausdämpfungen, die so beschaffen sind, daß, wenn sie zusammenstoßen, sie einander erhitzen; daher kömmt es, daß einige sinken und fallen.

6) Die Richtung, in welcher die Winde wehen, und ihre Stärke tragen viel dazu bey, daß die Dünste und Ausdämpfungen sinken und fallen.

7) Die Verdünnung der Luft durch die Wärme der Sonnenstralen machet sie weit leichter, und vermehret also die Schwere der kleinen Körper, so darinnen schwimmen.

8) Wenn endlich in der Atmosphäre mehrere Ausdämpfungen und Dünste aufsteigen, als die Luft tragen kann, und wenn sie in derselben als aufgelöst zurück bleiben; so muß alles Ueberflüßige herunterfallen.

F. Wie theilet man die Meteoren oder Luftbegebenheiten ein?

A. Man kann sie in drey Arten oder Classen eintheilen. 1) Es giebt wässerichte Luftbegebenheiten, dergleichen der Nebel, die Wolken, der Thau, der Regen, der Reif, der Schnee, die Schloßen und der Hagel, die Wasserhosen (Trombes de Mer), der Ring oder Hof um die Sonne und den Mond, die Nebensonnen und Nebenmonden sind. 2) Es giebt ferner feurige Luftbegebenheiten, die entweder nur glänzen, oder auch brennen, als das Nordlicht nebst allen seinen Arten, die fallenden Sterne, die Irrwische oder Irrlichter, die feurigen Kugeln, die Blitze, der Wetterstrahl und der Donner. 3) Endlich giebt es auch aerische Luftbegebenheiten, welche in den Winden bestehen.

1) Von den wässerichten Meteoren oder Luftbegebenheiten.

F. Was ist der Nebel?

A. Es ist ein Haufen Dünste und Ausdämpfungen, die unvermerkt von der Erde aufsteigen, oder welche langsam aus der Region der Luft fallen, so daß sie darinnen gleichsam zu schweben scheinen. Wenn der Nebel nur aus wässerichten Dünsten besteht; so ist er der Gesundheit der Thiere nicht schädlich, und riecht auch nicht übel. Wenn er aber mit vielen Ausdämpfungen beschweret ist; so macht er oftmals einen unangenehmen Geruch, und ist ungesund, weil er viele und bisweilen tödtliche Krankheiten verursachet.

F. Wenn entstehet der Nebel vornehmlich?

A. Der Nebel entsteht gemeiniglich gegen Abend, nachdem die Erde von den Sonnenstralen sehr ist erhitzet worden, und die Luft nach dem Untergange dieses Gestirns plötzlich kalt wird. Dieses geschieht vornehmlich im Frühlinge und Herbste; im Sommer, und bey der großen Kälte des Winters giebt es weniger Nebel. Bey einem Nebel ist die Luft ruhig und stille; man sieht niemals einen, wenn ein starker Wind wehet. Wenn der Nebel sehr dicke ist, und fällt; so benetzet und befeuchtet er die Erde, als wenn sie von einem kleinen Regen wäre befeuchtet worden; weil er wirklich aus eben denselben Dünsten besteht, aus welchen der Regen besteht, mit dem einzigen Unterschiede, daß sie ein wenig verdünneter sind.

Man hat im Nebel einen Regenbogen, aber ohne Farben gesehen.

F. Fällt der Nebel ohne Unterschied auf alle Körper?

A. Ja; und dieses unterscheidet ihn von dem Thaue. Er dringt bisweilen bis in das Innere der Häuser hinein; er hängt sich alsdenn an die Mauern, und wenn er sehr feucht ist, fließt er herunter, indem er an den Wänden lange Streife oder Striche zurückläßt.

F. Woher rühret die Dunkelheit der Atmosphäre, wenn ein Nebel ist?

A. Sie rühret von der Irregularität der kleinen Löchlein oder Zwischenräumlein her, welche die Dünste mit der Luft machen; eine Irregularität, welche von der Größe dieser Löchlein, von ihrer Gestalt, und von der Art und Weise, wie sie geordnet sind, abhängt. Wenn ein Nebel sehr dünne ist, und sich in der Atmosphäre weit ausgebreitet hat, so daß er ein wenig Licht bekömmt; so kann man alsdenn die Sonne sehen, welche blaß aussieht.

F. Warum ist im Sommer schön Wetter, wenn die Luft des Morgens voll Nebel gewesen ist?

A. Dieses kömmt daher, weil der dünne und subtile Nebel von den Sonnenstralen, die ihn noch mehr zerstreuen, gegen die Erde ist niedergedrücket worden.

F. Warum entstehen neben den Bergen, und auf den Spitzen derselben, große Nebel?

A. Man

A. Man muß es den Winden zuschreiben, welche, wenn sie in der Luft subtile und zerstreuete Dünste und Ausdämpfungen antreffen, sie mit sich fortreißen, und wider die Berge treiben, wo sie dieselben verdicken.

F. Was ist ein Gewölk, oder eine Wolke?

A. Es ist ein weit dichterer Nebel, der sich in der Atmosphäre weit höher erhebt, wo er wie ein dicker und fester Körper aussieht, gleichwie der Rauch von den Steinkohlen, oder von Stroh und Stoppeln, oder auch derjenige, der in großen Städten aufsteigt. Alle Reisende, die durch die Wolken, oder in denselben gegangen sind, haben wahrgenommen, daß sie nur in Nebeln bestunden; und wenn sie auf die Spitze der hohen Berge gekommen, haben sie gesehen, daß es unter ihnen geblitzet und gedonnert hat. Es ist so ganz unmöglich, daß sich die Wolken in feste Körper verwandeln können, weil sie alsdenn eine specifische Schwere haben würden, die weit größer wäre, als die Schwere der Luft. Hierzu setze man nun noch, daß, wenn man die Wolken aufmerksam betrachtet, man gewahr wird, daß sie ihre Gestalt fast beständig verändern. Ihr Aeusserstes und ihre Enden sind sehr irregulär, und gleichsam höckericht.

F. Wie hoch steigen oder erheben sich die Wolken?

A. Sie gelangen in unserer Atmosphäre zu verschiedenen Höhen. Man sieht einige, welche über einander schweben, und die man sehr deutlich von einander unterscheiden kann; welches vornehm-

lich von ihrer verschiedenen specifischen Schwere abhängt. Man sieht sie verschiedene Wege nehmen, indem sich die eine gegen Mittag, und die andere gegen Mitternacht begiebt, die eine sich weit höher, und die andere weit tiefer bewegt, ohne sich mit einander zu vermischen. Die höchsten Wolken erheben sich selten bis zu der Höhe der Spitze der höchsten Berge; und man hat ausgerechnet, daß sich dieses nicht auf 5000 Schritte erstrecket.

F. Sind die Wolken auch in Ansehung ihrer Größe von einander unterschieden?

A. Gar sehr; die einen sind klein, die andern sehr groß, bis auf eine Meile ins Gevierte. Es finden sich auch einige, die sehr dicke sind, wie man solches aus dem Regen, der aus ihnen herabfällt, schließen kann. Man hat ausgerechnet, daß eine viereckichte Wolke, von welcher eine jede Seite 1000 Fuß lang wäre, 10666666 Pfund schwer seyn würde.

F. Was nennet man einen hellen Platz zwischen den Wolken (*Pied-de-Vent*)?

A. Diese Erscheinung eräuget sich, wenn die Wolken, nachdem sie durch einen Wind, welcher zwischen ihnen wehet, sind getrennet worden, in der Luft verschiedene Reihen machen. Die Wolken sind alsdenn in verschiedene Linien gestellet, welche, nachdem sie verlängert worden, nach zween an dem Gesichtskreise einander entgegenstehenden Puncten zu laufen.

F. Wie groß ist die Geschwindigkeit der Wolken?

A. Sie

A. Sie hängt vom Winde ab, der sie bisweilen so schnell forttreibt, daß sie in einer Stunde sechs bis sieben Meilen zurücklegen. Es trägt sich alsdenn oftmals zu, daß sie sich zertheilen, und dergestalt zerstreuen, daß sie ganz und gar verschwinden.

F. Woher rühren die Farben der Wolken?

A. Sie sind gemeiniglich weiß, wenn, indem sie das Licht so, wie es von der Sonne kömmt, zurückwerfen, sie es nicht in seine Farben theilen. Bey Stürmen sind die Wolken braun und dunkel, weil sie das Licht verschlingen, und fast gar keines zurückwerfen. Die verschiedenen Farben, welche man an den Wolken bey dem Aufgange und Untergange der Sonne erblicket, hängen von dem Lichte ab, das in die durchsichtigen Dunstkügelchen eindringt, und welches, wenn es zurückprallt, an einer andern Seite hinausgeht, und sich in seine Farben zertheilet, von welchen wir die rothe zuerst sehen, alsdenn die violblaue, und hernach die blaue, nach der verschiedenen Höhe der Sonne. Diese Farben entstehen fast auf eben die Art, wie die Farben des Regenbogen.

F. Was haben endlich die Wolken für einen Nutzen?

A. Er ist sehr beträchtlich.

1) Sie halten und fassen die Materie des Regens in sich. Da sie sich mehrentheils über dem Meere sammlen, und alsdenn von den Winden in verschiedene Gegenden geführet werden; so dienen sie, die Erde zu befeuchten und fruchtbar zu machen.

2) Die Wolken bedecken die Erde an verschiedenen Orten, und halten die allzugroße Sonnenhitze von ihr ab, welche sie würde austrocknen und verbrennen können. Dadurch bekommen alle Pflanzen Zeit, den Saft, von welchem sie leben, zuzubereiten, da sie sich sonst wegen der Sonnenhitze viel zu geschwind würden aufgethan; und verschiedene von ihren Gefäßen sich zu sehr ausgedehnt haben; welches sie außer Stand gesetzt hätte, ihre Nahrung erhalten zu können.

3) Die Wolken scheinen eine von den vornehmsten Ursachen der freyen Winde zu seyn, die von allen Seiten her wehen, und dem menschlichen Geschlechte so großen Nutzen schaffen.

F. Wir wollen zum Thaue fortgehen.

A. Unter allen wässerichten Luftbegebenheiten ist vielleicht keine zu finden, welche bis auf diese Stunde weniger bekannt gewesen wäre, als diese, ob wir sie gleich täglich sehen. Man hält gemeiniglich dafür, der Thau bestehe aus Dünsten, die des Nachts aus der Luft auf die Erde, die Bäume und Pflanzen fallen, und ihre Blätter in Gestalt der Tropfen befeuchten, die des Morgens darauf liegen, oder daran hängen. Diesen Tropfen legt man den Namen des Thaues bey. Aber eine genauere Untersuchung hat gezeiget, daß man dreyerley Arten desselben von einander unterscheiden muß; nämlich 1) den Thau, der sich von der Erde in die Luft erhebt; 2) den Thau, der aus der Luft herunter fällt; 3) den

Thau,

Thau, den man in Gestalt der Tropfen auf den Blättern der Bäume und Pflanzen wahrnimmt.

F. Wir wollen also eine jede von diesen Arten besonders untersuchen.

A. Die erste steigt vornehmlich in den Monaten des Jahres von der Erde auf, in welchen die Sonne ihre Wärme nicht nur der Oberfläche oder äußern Rinde der Erde am stärcksten mittheilt, sondern auch einige Fuß tief in dieselbe eindringt, und alles erhitzet, was sie antrifft, als das Wasser, die Geister, die Salze, die Oele, mit einem Worte alle Körper, die sich in dem Schooße der Erde befinden. Die Theile dieser Körper, welche die Wirkung der Hitze empfinden, dehnen sich aus, werden flüchtig, und steigen in die Luft. Da diese, wenn sie hineindringen, kälter ist; so fangen sie an ihr Feuer zu verlieren, verdicken sich, und werden alsdenn sichtbar. Hierinnen bestehet eigentlich der Thau, der aufsteigt, und den wir wahrnehmen.

F. Wie kann man ihn sammlen?

A. Indem man des Abends metallene nicht polirte Platten, oder Glasscheiben, auf oder ein wenig über die Erde legt. Wenn man diese Platten, nach einem sehr warmen Tage, an einen Ort stellet, den die Sonne sehr beschienen hat; so legt und hängt sich der Dampf, der von der Erde aufsteigt, an die untere Fläche. Und wenn man sie etwas schräg auf die Erde stellt; so fließt der Thau nach dem untern Ende, und läßt Merk-

maale

maale nach sich, die den Weg, den er genommen hat, anzeigen. Stellet man hingegen die Platten an einen Ort, der entweder gar nicht, oder doch nur wenig von der Sonne ist beschienen worden; so wird sich nur sehr wenig Thau an denselben sammlen. So bald sich dieser Dampf an dem Orte, wo er entstehet, einen oder zwey Fuß hoch erhoben hat, breitet er sich auf allen Seiten, und über das ganze Feld, auf gleiche Weise aus, da ihm indessen andere Dünste nachfolgen, die weit höher steigen, und sich auch über den ersten Dampf ausbreiten. Daher geschiehet es, daß das Feld gar bald von einem dicken Thaue bedeckt zu seyn scheinet, der unvermerkt höher steigt, und welchen man alsdenn für eine wirkliche Wolke halten sollte, die auf diesem Felde läge. Dieser Thau befeuchtet alle Körper, auf welche er fällt, und macht unsere Kleider naß, wenn wir in demselben gehen.

F. Da er auf eine solche Art entsteht; so kann er in den verschiedenen Gegenden des Erdbodens nicht von einerley Beschaffenheit seyn.

A. In Wahrheit, der Thau besteht in den wässerichten Ländern, oder nahe an den Seen, den Flüssen, und in der Nachbarschaft des Meeres, gleichwie auf den Heiden, und den Höhen, fast ganz aus Wasser, allwo er aus dem in die Höhe steigenden Regen entstehet. Wenn aber der Erdboden fett, schwefflicht, voller Holz, Thiere, Fische und besäeter Felder ist; so ist alsdenn der Thau mit verschiedenen Arten von Oele, flüchtigen Salzen und subtilen Geistern der Pflanzen angefüllet.

füllet. Es folgt hieraus auch, daß sich der Thau zu verschiedenen Höhen erhebt, nach der specifischen Schwere der verschiedenen Theilchen, woraus er bestehet.

F. Wir wollen zu der andern Art des Thaues fortgehen.

A. Es ist derjenige, der aus wässerichten Tropfen bestehet, die man, nach einer trockenen Nacht, bey anbrechendem Tage auf den Blättern der Bäume und Pflanzen antrifft. Man hat geglaubt, dieser Saft fiele aus der Luft auf die Pflanzen und das Gras, wo er in so großer Menge angetroffen wird, daß man des Morgens nicht über eine Wiese gehen kann, ohne sich die Füße ganz naß zu machen. Es ist indessen ein Irrthum; denn der Thau der Pflanzen ist eigentlich gleichsam ihr Saft, und folglich eine Feuchtigkeit, die ihnen angehöret, und welche aus ihren ausführenden Gefässen kömmt.

F. Wie wird man hiervon überführt?

A. Indem man Achtung giebt, wie die Tropfen dieses Thaues an Größe und Menge von einander unterschieden sind, und wegen der Structur, des Diameters, der Menge und Lage dieser ausführenden Gefässe, verschiedene Plätze einnehmen. Man wird nicht zwo Pflanzen von verschiedener Art antreffen, auf welchen der Thau auf eine und dieselbe Art läge.

F. Welcher Ursache muß man die Hervorbringung dieses Thaues zuschreiben?

A. Der Wirkung der Sonne. Wenn dieses Gestirn den Erdboden bey Tage erhitzt, und

die

die darinnen befindliche Feuchtigkeit in Bewegung sekt; so steigt sie in die Höhe, und dringt in die Wurzeln der Pflanzen ein, welchen sie zugeführet wird. Nachdem diese Feuchtigkeit einmal in die Wurzel eingedrungen ist; so steigt sie immer höher; indem sie durch den Stengel bis in die Blätter geht, von welchen sie durch die ausführenden Gefäße auf die Oberfläche geführet wird, wo sie sich in großer Menge sammlet, da indessen das übrige in der Pflanze bleibt. Diese Feuchtigkeit vertrocknet den Tag über von der warmen Luft, so daß man auf den Blättern nichts wahrnimmt. Und weil alsdenn nur wenig Säfte in den Stengel und gegen die Wurzel zurückkehren; so scheinen alle Pflanzen gegen die Mitte des Tages gewissermaßen zu verwelken. Da die Säfte, welche sind erwärmet worden, fortfahren, sich in der Erde die Nacht hindurch zu bewegen; so ziehen sie sich eben so, wie am Tage, nach den Wurzeln der Pflanzen; sie dringen in dieselben, wie vorhero, ein, und steigen hernach in die Höhe. Aber die Pflanzen sind alsdenn von einer weit kältern Luft umgeben, welche die Säfte nicht so sehr vertrocknet. Es sammlen sich also die Säfte, welche aus den ausführenden Gefäßen herausfließen, unvermerkt, und nehmen die Gestalt der Tropfen an, die des Morgens ihre völlige Grösse haben, wenn sie nicht von dem Winde zerstreuet, oder von der Wärme der aufgehenden Sonne vertrocknet worden. Alles dieses wird durch sehr viele richtige Erfahrungen bestätiget.

F. Wel.

F. Welches ist die dritte Art des Thaues?

A. Derjenige, welcher aus der Luft auf die Erde fällt. So bald die Sonne aufgeht, drücken ihre Strahlen die Dünste nieder. Und da die Luft weit eher erwärmet und verdünnet wird, als die Dünste, so wird sie viel leichter, welches auch macht, daß die Dünste fallen. Dieser Thau, welcher aus der Luft auf die Erde fällt, ist eben derjenige, welcher vorher aus der Erde in die Atmosphäre aufgestiegen war; und man muß so wohl den einen, als den andern, von denjenigen, der aus den Pflanzen kömmt, unterscheiden. Das sonderbareste bey dem fallenden Thaue ist dieses, daß er nicht ohne Unterschied auf alle Arten der Körper fällt. Dieses kann hier nicht weitläuftig ausgeführet werden; man trifft es aber in dem physikalischen Versuche des Herrn Muschembröck an.

F. Wie kann man die Natur des Thaues kennen lernen?

A. Durch die Thymie, indem man ihn distilliret. Man wird alsdenn gewahr, daß er von dem Regenwasser darinnen unterschieden ist, daß dieses, wenn es distillirt worden, weder Geruch, noch Geschmack hat, da hingegen der Thau beydes hat.

F. Was haben wir von dem Thaue für einen Nutzen?

A. Er befeuchtet die Erde, wenn er fällt, und verschafft folglich den Pflanzen die nöthige Nahrung. Der Thau, welcher von der Erde aufsteigt, erhält auch die Vegetabilien durch die

Nah-

Nahrung, die er ihren Wurzeln verschafft, in welche er, indem er aufsteigt, eindringt. Aber einer der größten Vortheile des fallenden Thaues besteht darinnen, daß er den Quellen Wasser verschafft, wenn er gegen die Berge getrieben wird, wo er stehen bleibt, und, indem er sich verdicket, zu Wasser wird.

F. Wir wollen nunmehro den Regen betrachten?

A. Er bestehet in einer gewissen Menge Wassertropfen, die zu verschiedenen Zeiten aus der Atmosphäre auf unsere Erdkugel fallen, und wird auf folgende Art erzeugt. Eine Wolke besteht aus wässerichten Theilchen, welche, nachdem sie von einander sind abgesondert worden, in der Luft schweben. Wenn sich diese Theilchen einander etwas mehr nähern, so daß sie einander wechselsweise anziehen können; so vereinigen sie sich, und machen einen kleinen Tropfen, welcher anfängt zu fallen, so bald er ein wenig schwerer geworden, als die Luft ist. Und da dieser kleine Tropfen bey seinem Falle eine weit größere Menge Theilchen, oder andere kleine Wassertropfen antrifft, die auch weit tiefer in der Luft schweben; so vereiniget er sich auch noch mit diesen, und wird folglich immer größer, bis er diejenige Größe erlangt, die wir an ihm gewahr werden, wenn er auf unsere Erdkugel fällt.

F. Wie entsteht der kleine kalte Regen (Bruine)?

A. Wenn die ganze Wolke allenthalben auf gleiche Weise, aber langsam, beschweret

wird,

wird, so daß die Dunsttheilchen sich unvermerkt vereinigen. Weil nun dieser ihre specifische Schwere von der Schwere der Luft fast gar nicht unterschieden ist; so machen sie nur kleine Tropfen, die sehr langsam fallen. Ein solcher Regen hält bisweilen einen ganzen Tag an, wenn kein Wind ist.

F. Welches sind die Ursachen des Regens?

A. Alle diejenigen, die wir vorhero als solche angezeigt haben, die geschickt sind, es dahin zu bringen, daß die Theilchen, welche in der Atmosphäre aufgestiegen sind, wieder herunter fallen. Der Wind muß als die vornehmste unter allen angesehen werden. 1. Wenn er in der Tiefe wehet, und zu gleicher Zeit eine Wolke antrifft; so muß er sie zusammenpressen, verdicken, gegen die Erde zu treiben, ihre Theile nöthigen, sich mit einander zu vereinigen, und sich folglich in Regen zu verwandeln. 2. Wenn der Wind, indem er einige Dunstwolken antrifft, die vom Meere herkommen, und in der Höhe schweben, sie gegen die Erde treibt, und nach den Bergen oder Wäldern zu führt; so presset dieses die Wolken zusammen und verdicket sie dergestalt, daß sie nach ihrer Wiedervereinigung Tropfen machen, und sich in Reihen verwandeln. Man hat auch wahrgenommen, daß in den Ländern, in welchen es hohe Berge giebt, über zween Zoll mehr Wasser fällt, als in den ebenen und platten Ländern. Man begreift auch, daß die Richtung der Winde, indem sie die Wolken forttreiben, macht, daß

der Regen an einem Orte eher, als an einem andern fällt.

F. Ist das Regenwasser rein?

A. Da es von oben herunter durch die Luft fällt, die mit allerley Ausdämpfungen angefüllet ist; so vermischt es sich mit ihnen als eine Seife. Es ist voller Geruch, mit Salzen, Geistern, Oele, Erde und Metallen beschwert, unter welchen Theilen sich, nach der Beschaffenheit des Erdreichs, aus welchem die Ausdämpfungen aufsteigen, und nach den Jahrszeiten, ein großer Unterschied findet. Die Regen, die im Frühlinge, und nach einer langanhaltenden Dürre fallen, sind am wenigsten rein, und am geschicktesten Gährungen zu machen, wegen einer ungeheuern Menge kleiner Thierchen, die ihnen wegen ihrer Fäulniß einen üblen Geruch mittheilen.

F. Giebt es sonderbare Regen?

A. Es giebt einige, die man Schwefelregen nennen kann, so sehr sind sie mit diesem Minerale beschwert, obgleich einige Chymisten läugnen, daß es so sehr flüchtig werden könne. Wenigstens hat man Regen von verbrennlicher und unauslöschlicher Materie gesehen. Was die Blutregen betrifft; so fassen sie einen Widerspruch in sich. Man hat aber diesen Namen denen beygelegt, die eine röthliche Farbe gehabt haben, welches bisweilen von kleinen Insecten, mit welchen sie angefüllet waren, oder von ihren Excrementen herkam. Salinische oder kleberige Materien können auch mit dem Regenwasser aus den Wolken herab-

Herabfallen. Alle diejenigen Sachen aber, die eine viel größere specifische Schwere, als die Luft und die Dünste, haben, z. E. Wolle, Milch, Erde, Eisen, Frösche, Fische, Fleisch, ꝛc. sind entweder bloße Erdichtungen, oder die Wirkungen eines Sturmwindes, der diese Materien durch die Luft hin führet.

F. Wie groß sind die runden Wasserblasen, die man Regentropfen nennet?

A. Ihre Größe ist gar sehr verschieden, und hängt von dem Widerstande der Luft wider das fallende Wasser, oder von der anziehenden Kraft ab, welche die Theile des Wassers gegen einander äußern. Die Geschwindigkeit des Falles ist der Größe gleich.

F. Ihr habet von der verschiedenen Menge Wasser geredet, die an verschiedenen Orten fällt; wovon rührt sie her?

A. Von verschiedenen Ursachen, vornehmlich aber von der Nähe oder Entfernung dieser Oerter in Absicht auf das Meer, die Seen und Flüsse, oder aber auch von der Lage der Oerter, nach dem sie entweder höher oder tiefer liegen. Das jährliche Maaß einer gemäßigten Luft (Temperatur), welche weder zu feucht, noch zu trocken ist, erstrecket sich auf 24. Zoll.

F. Was für einen Nutzen hat der Regen?

A. 1) Er befeuchtet und erweichet die Erde, welche von der Sonnenhitze ausgetrocknet und hart geworden ist. 2) Er reiniget die Luft von allen Unreinigkeiten, die dem Athemholen würden schäd-

lich seyn können. 3) Er mäßiget die Hitze an unserer Erdkugel, und macht die Sommer erträglich. 4) Er ist die vornehmste Ursache von den Quellen, Brunnen und Flüssen; denn was von dem Thaue, oder den Dünsten herkömmt, ist, in Vergleichung mit dem Regen, sehr wenig.

F. Ist nicht eine Aehnlichkeit unter dem Regen und der Erscheinung, die man Wasserhosen (Trombes de Mer) nennet?

A. Wenn zween Winde, die einander gerade entgegen blasen, zwo entgegengesetzte Wolken zusammendrücken, und wenn hernach diese Winde neben einander ein wenig fortrücken; so machen sie, daß diese verdickten Wolken sich schnell herumdrehen. Der Theil, der auf solche Art im Kreise herumgedrehet wird, senkt sich vermöge seiner Schwere herunter, indem er die Gestalt einer Säule bekömmt, die bald conisch, bald cylindrisch ist, mit ihrem Fuße aber allzeit oben an dem andern Theile der schwarzen und dicken Wolke hängt, da indessen die Spitze herunter gekehret ist. Auf solche Weise entstehen die Wasserhosen, die man wegen der Gefahr, die man läuft, nicht gar zu nahe untersuchen kann. Man hat indessen wahrgenommen, daß sie inwendig hohl und ohne Wasser sind, weil die Kraft, durch welche ein Körper beständig von dem Mittelpuncte weggetrieben wird, (vis centrifuga) die innern Theile von dem Mittelpuncte wegtreibet, welche sich alsdenn bey einer schnellen und cirkelförmigen Bewegung drehen, mit welcher der Wirbel als um

eine

eine Achse getrieben und fortgerissen wird. Die innere Fläche, welche hohl ist, hat eine große Aehnlichkeit mit einer Walze, die inwendig eine schlangenförmige Röhre hat, durch das Herumdrehen derselben Wasser auszuschöpfen (vis d'Archimede).

F. Was geschiehet, wenn eine Wolke birst und zerreißt?

A. Es fällt plötzlich aus der Luft eine ungeheuere Menge Wasser herab, welches alles überschwemmt, die Häuser zu Grunde richtet, die Felder verwüstet, und Menschen und Vieh ersäuft.

F. Was nennet man Reif?

A. Es ist diejenige Art Eis, das sich allenthalben an die Pflanzen hängt, und welches man auch auf der Oberfläche der Erde, oder auf den Dächern der Häuser wahrnimmt. Der Reif hat seinen Ursprung dem Thaue zu danken, welcher in der Nacht aus den Gefäßen der Pflanzen herauskömmt. Er rühret auch von den Dünsten her, die von der Erde aufsteigen, und sich an ihre Oberfläche hängen, oder von denen, welche im Winter aus der Luft herunterfallen. Die Häuser und die Bäume bereifen, indem es gefriert, wenn die Luft mit feuchten Dünsten angefüllet ist, welche, weil sie wärmer sind, als die Oberfläche dieser Körper, sich nach ihnen hin ziehen, und sich bald darauf, vermittelst der Kälte und der erkältenden Theilchen, welche in dieselben eindringen, in Reif verwandeln.

F. Warum gefrieren die Stubenfenster gemeiniglich im Winter inwendig, und nicht auswendig?

A. Die Ursache ist diese, weil die Luft in den Stuben wärmer, als auswendig ist, so daß das Feuer, welches mit den Dünsten vereinigt ist, indem es sich auf eine gleichförmige Weise auszubreiten sucht, die Dünste nach den Fenstern zu treibet, an welche sie sich hängen, da es indessen durch dieselben hindurchgehet, und in der äußern Luft verfliegt. Weil nun diese Dünste alsdenn gefrieren; so sieht man den Reif an den innern Seiten der Fenster oder Glasscheiben.

F. Was sind die Schloßen oder der Hagel?

A. Sie bestehen in kleinen runden Eiskörnern, welche entstehen, wenn eine Wolke, die sich in Regen verwandelt, indem sie durch die Luft fällt, die Theilchen antrifft, die das Eis machen.

F. Wie groß sind die Schloßen?

A. Sie sind gemeiniglich so groß, als die Regentropfen; man wird an ihnen ebendenselben Unterschied und ebendieselben Verhältnisse gewahr.

F. Was haben die Schloßen für eine Gestalt?

A. Sie sind selten vollkommen rund; sie sind aber hier und da platt, zusammengedrückt, und man wird an ihnen Winkel und Höhlen gewahr. Wenn ein heftiger Wind wehet; so sind

die

die Irregularitäten an der Gestalt der Schloßen noch größer.

F. Giebt es nicht Schloßen, die bisweilen von einer außerordentlichen Größe sind?

A. Ja; man trifft welche an, die so groß, als Tauben- Hühner- oder Gänseeyer sind, und welche ein halbes, ja drey viertel Pfund, und noch mehr am Gewichte haben. Die Breslauer Nachrichten gedenken eines Schloßen- oder Hagelkorns, welches sechs Pfund wog, und im Jahre 1720. ohnweit Crems herunter fiel. In demselben Jahre wurden die Tauben und Gänse ohnweit Presburg in freyer Luft todt geschlagen.

F. Wir wollen nunmehro vom Schnee reden.

A. Wenn die wässerichten Dünste, die aus der Wolke nach der Erde zu fallen, sich in ihrem Falle durch den Frost in lange Fäden verwandeln, welche Flocken machen, die auf verschiedene Arten über einander geordnet sind; so sagt man alsdenn, es schneyet.

F. Erkläret mir doch die Erzeugung des Schnees etwas deutlicher.

A. Die Dünste einer Wolke verdicken sich zuvörderst in Regentropfen. Wenn nun diese Tropfen fallen; so gehen sie durch eine kalte und mit eben den Theilchen, welche die Ursache oder der Anfang der Verdickung sind, angefüllte Luft. Auf diese Art gefrieren sie, und werden in ihrem Falle ein wenig aufgehalten, welches ihre Größe vermehrt. Wenn die andern Tropfen, die ihnen nachfolgen, Zeit haben sie einzuholen; so gefrieren

sie, indem sie sich mit ihnen vereinigen, an einander, und auf diese Weise entstehen Stralen, die wie Spitzen aussehen.

F. Würde wohl eine ganze Wolke gefrieren können?

A. Dieses scheinet nicht möglich zu seyn. Ihre Theile sind viel zu einfach, und viel zu weit von einander entfernt, als daß ein Klumpen Eis daraus werden könnte. Es kann aber geschehen, und geschiehet auch wirklich, daß dasjenige, was in dem obern Theile der Wolke in Schnee war verwandelt worden, indem es durch eine wärmere Luftgegend herunter fällt, anfängt zu schmelzen, und zu Regen wird.

F. Ist die Gestalt der Schneeflocken allemal dieselbe?

A. Nein, sie verändert sich, indem sie bald regulär bald irregulär ist. Bisweilen sind es nur kleine Spitzen, die aus Dunsttheilchen bestehen, welche, nachdem sie sich in gerader Linie vereiniget, gefroren sind. Bisweilen sind es sechseckigte Sternchen, die sehr scharfe Spitzen haben, und welche zusammen Winkel von 60. Graden machen. Es giebt auch einige, die wie Lilien; andere, die wie Sterne, welche zwölf Spitzen haben, ꝛc. aussehen.

F. Wie dicht ist der Schnee?

A. Er ist überaus dünne und locker, wenn er fällt; aber der, welcher aus großen Flocken bestehet, ist dichter. Ein Schneehaufen, der 5. bis 6. Zoll hoch ist, giebt, nachdem er geschmolzen, gemeiniglich einen Zoll Wasser.

F. War-

F. Warum vermindert sich der aufgehäufte Schnee?

A. Weil er sich immer mehr und mehr senkt, und auch weil eine große Menge desselben ausdampft und verfliegt.

F. Wovon rühret die Weiße des Schnees her?

A. Daher, weil er das Licht sehr stark zurückwirft; welches man der Irregularität seiner Löchlein oder Zwischenräumlein, und der daraus folgenden irregulären Anziehung der Theile, zuschreiben muß. Diese Weiße blendet, thut den Augen Schaden, schwächet oder verderbet das Gesicht. In den mitternächtigen Ländern macht sie die langen Nächte helle.

F. Welches ist die schönste Luftbegebenheit?

A. Der Regenbogen, welcher sich sehen läßt, wenn der Zuschauer den Rücken nach der Sonne zu gekehret, und eine dunkle Luft vor sich im Gesichte hat, da es indessen zwischen ihm und dieser dunklen Luft regnet.

F. Siehet man allzeit nur einen Bogen?

A. Es trägt sich bisweilen zu, daß man zu gleicher Zeit zween oder drey Bogen sieht, die alle entweder denselben, oder einen andern Mittelpunct haben. Der innere Bogen hat die stärksten Farben, und heißt deswegen der Hauptbogen. Die Farben des äußern Bogens sind schwächer, und deswegen wird er der zweyte Bogen genennet. Läßt sich noch ein dritter sehen, welches sehr selten geschieht; so sind seine Farben noch schwächer, als die vorhergehenden.

F. Welches sind die Farben des Regenbogens?

A. Die sieben folgenden, wenn man sie von innen nach außen zu zehlet; Violet, Purpur, Blau, Grün, Gelb, Orange, Roth. Es sind dieselben Farben, die man in den Sonnenstralen wahrnimmt, welche durch ein gläsernes Prisma, oder dreyeckichtes Glas, gehen.

F. Wie erkläret man diese Erscheinung nach der Physik?

A. Wir haben bereits, als wir von dem Lichte gehandelt, gesagt, Marcus Antonius de Dominis habe zuerst gezeiget, daß der Regenbogen von den Lichtstralen entstünde, die sich in den Wassertropfen brechen. Cartesius ist ihm nur gefolget, indem er die Winkel genauer bestimmet hat. Aber niemand hat diese Materie besser untersucht, als Newton in seinem Tractate vom Lichte. Zur weitern Ausführung dieser Erklärung gehöret eine Kenntniß der Mathematik.

F. Wir wollen nur die physikalischen Umstände anzeigen, die dabey vorfallen, und diese Erscheinung verändern können.

A. Man sieht einen größern oder kleinern Theil des Regenbogens, nach dem die Sonne mehr oder weniger über dem Horizonte steht, und der Zuschauer mehr oder weniger über der Erde erhaben ist. Steht er auf einem hohen Berge, und die Sonne befindet sich alsdenn unter dem Horizonte; so wird er einen Regenbogen sehen, der größer, als ein halber Cirkel ist. Steht er

in

in einer Ebene; so wird er, da der Regen aus den Wolken auf die Erde fällt, sehen, daß die Schenkel des Regenbogens auf derselben stehen. Steht er auf einer Wiese, und der Regen, der hinter ihm herkömmt, wird über seinen Kopf hinweg vor ihn geführet, und seine Tropfen hängen sich an das Gras und die Pflanzen; so werden die Schenkel des Regenbogens ein großes Stück Wiese einnehmen, wo sie zu stehen scheinen werden. Da man den Regenbogen nur bey und unter denselben Winkeln sieht; so scheint er vor denen, die ihm nachfolgen, herzugehen. Endlich sieht man den Regenbogen nicht eher, als wenn die Luft, die der Sonne gerade gegen über steht, dunkel und mit Wolken angefüllet ist, da indessen die Sonne sehr helle scheint, so daß das Auge alsdenn nur sehr wenig Stralen davon auffangen kann.

F. Sieht man denn nur bey Tage Regenbogen?

A. Es lassen sich auch in der Nacht welche sehen, die von dem Lichte des Monds auf eben die Art, als die vorhergehenden, hervorgebracht werden. Die Farben dieser Regenbogen sind bisweilen weiß, bisweilen verschieden, und so gar helle.

F. Kann man auch einen künstlichen Regenbogen machen?

A. Man nehme einen Springbrunnen, aus welchem einzelne Wasserstralen gehen, die sehr weit aus einander getrieben werden; man trete zwischen die Sonne und diesen Springbrunnen, und stelle hinter denselben ein schwarzes Tuch; so

wird

wird man alsdenn einen vollkommenen Regenbogen in den Tropfen des Springbrunnen sehen, wenn nur alsdenn die Sonne scheint, und nicht gar zu weit über den Horizont erhaben ist.

F. Was nennet man einen Hof oder Ring (Halo)?

A. Es sind gewisse Kronen, oder Ringe, die man bisweilen um die Sonne, den Mond, die Planeten, oder die Fixsterne sieht. Diese Gestirne stehen in dem Mittelpuncte eines Cirkels, dessen Inneres eine große dunkle Fläche zeiget, der äußere Umkreis aber hell ist; welches die Krone, oder den Ring, von welchem hier die Rede ist, macht. Diese Kronen sind bisweilen weiß, zu einer andern Zeit aber giebt es welche, die eben dieselben Farben haben, die der Regenbogen hat. Es ist allezeit zwischen ihnen und dem himmlischen Körper ein Raum, der nicht so hell ist, als die Kronen, und so gar noch dunkler, als die übrige Luft. Die Farben dieser Kronen sind schwächer, als die Farben des Regenbogens; sie folgen auch, nach der Verschiedenheit des Diameters dieser Kronen, in einer verschiedenen Ordnung auf einander.

F. Wo liegt die Ursache dieser Erscheinung?

A. In unserer Atmosphäre; denn sie kann nur von wenig Personen auf einmal, und selten weiter, als zwo oder drey Meilen, wahrgenommen werden. Der Wind ist hinlänglich, sie zu vertreiben. Es sind also nichts anders, als einige kleine Wolken, ein etwas dicker Nebel, durch wel-

chen

chen man oftmals die Sterne der ersten Größe erblicket.

F. Kann man auch durch die Kunst dergleichen Kronen hervorbringen?

A. Ja, indem man, wenn es kalt ist, zwischen das Auge und ein angezündetes Licht ein Gefäß mit warmen Wasser setzet, dessen Dampf in die Höhe steigt. Man wird auch diese Ringe oftmals in den Bädern um die Lichter gewahr. Wenn man mit Seifenwasser kleine Luftblasen machet; so sieht man über und durch dieselben dergleichen farbigte Ringe.

F. Kündigen dergleichen helle Cirkel Wind oder Sturm an?

A. Die Erfahrung bestätiget es nicht, sondern ist vielmehr darwider. Es geschieht oftmals, daß, nachdem man dergleichen wahrgenommen hat, den andern und die folgenden Tage schönes und stilles Wetter ist.

F. Wir wollen zu den Nebensonnen (Parhelien) fortgehen.

A. Dieses sind falsche Sonnen, die mit diesem Gestirne zu gleicher Zeit erscheinen. Ihre Anzahl ist verschieden; bald sieht man eine, bald zwo, bald drey, und bisweilen so gar sechs. Hevelius hat ihrer im Jahre 1661. zu Danzig sieben wahrgenommen.

F. Wie groß sind die Nebensonnen?

A. Sie scheinen eben so groß, als die rechte Sonne, zu seyn; aber ihre Figur ist nicht so vollkommen rund. Sie haben auch keinen so star-

ken Glanz, als die Sonne; besonders wenn es ihrer viele auf einmal giebt, so sind einige blässer. Ihr äußerer Rand ist eben so gefärbt, als der Regenbogen. Es giebt auch welche, die einen langen Schwanz hinter sich, oder auf jeder Seite einen, oder auch gar keinen haben. Die Nebensonnen haben fast allezeit etliche Cirkel, von welchen die einen eben die Farben haben, die der Regenbogen hat, da indessen die andern weiß sind.

F. Wie lange stehen die Nebensonnen?

A. Man hat wahrgenommen, daß sie eine, zwo, drey und so gar vier Stunden gestanden haben, ob sich gleich die Sonne in verschiedenen Höhen befand. Ihre Cirkel verschwinden unvermerkt, zuerst auf der einen Seite, hernach auf einer andern. Bisweilen kommen sie wieder zum Vorscheine, bis sie endlich ganz verschwinden.

F. Wo ist die Materie der Nebensonnen?

A. In unserer Atmosphäre; denn es geschieht selten, daß man sie zu einer Zeit an zween benachbarten Orten sieht. Sie lassen sich gemeiniglich im Winter sehen, wenn es kalt ist, oder bey einem mäßigen Nordwinde ein wenig frieret. Wenn sie verschwinden, fängt es an zu regnen, oder zu schneyen; und alsdenn fällt eine Art länglichtrunder Schnee aus der Luft, der wie Spitzen, oder cylindrische Pfeile aussieht. In diesen Pfeilen entsteht die Gestalt der Nebensonnen, und die Bilder der Sonne malen sich darinnen ab, und vermehren sich.

F. Was ist ein Nebenmond?

A. Es

A. Es ist eine Krone um den Mond, die farbigte Schwänze und Cirkel haben kann, wie die Schwänze und Cirkel der Nebensonnen.

F. Giebt es noch andere Luftbegebenheiten?

A. Die Einbildung und der Aberglaube haben verschiedene Erzählungen erfunden, welchen man aber keinen Glauben beymessen muß. Wir wollen also nur das Licht anzeigen, welches die Sonne bisweilen als Ruthen von sich zu schießen scheint, die sich von den Wolken bis zur Erde als Kegel erstrecken, und welche ihre größte Breite nahe an unserer Erdkugel haben. Man sieht sie gemeiniglich in der Nachmittagszeit, wenn man eine gemäßigte Hitze gehabt hat, und wenn sich in der Luft einige Wolken befinden, die von der Erde nicht weit abstehen, aber von dem Orte, wo man sich befindet, entfernet sind. Diese Ruthen lassen sich sehen, wenn die Sonne nicht überall durch die Wolken hindurch scheinen kann, und wenn ihre Stralen nur durch ihre Zwischenräume bis zur Erde dringen. Es ist bey nahe, als wenn man durch eine kleine Oeffnung einen Sonnenstral in eine finstere Kammer fallen läßt, besonders wenn sich ein wenig Staub in der Kammer befindet, oder wenn man einigen Dunst von warmen Wasser durch den Stral aufsteigen läßt.

2) Von den feurigen Meteoren oder Luftbegebenheiten.

F. Was für einen Unterschied hat man in Ansehung der feurigen Luftbegebenheiten zu machen?

A. Man

A. Man muß wohl Achtung geben, daß man die glänzenden Luftbegebenheiten mit denen, welche wirklich brennen, nicht vermische; denn es giebt einige, die keine Hitze oder Flamme haben, und deren Glanz doch stärker in unsere Augen fällt, als der Glanz der brennenden Luftbegebenheiten.

F. Ist unter den wirklich feurigen Luftbegebenheiten kein Unterschied zu machen?

A. Es giebt welche, die ein schwaches Licht von sich werfen, so daß sie mehr schimmern, als brennen; da indessen andere ein starkes und glänzendes Licht von sich geben, und alsdenn brennen.

F. Welches sind die ersten?

A. Sie fassen die Nordlichter, nebst allen ihren Arten in sich.

F. Ist diese Erscheinung den Alten bekannt gewesen?

A. Ja, und sie haben ihr verschiedene Namen beygeleget, die sich auf ihre Aehnlichkeiten, oder Figuren, bezogen haben, als die Namen eines Pfeils, eines Balkens, eines Fasses, einer tanzenden Ziege, einer Höhle, einer Fackel, ꝛc.

F. Sind die Nordlichter von einander unterschieden?

A. Es giebt deren zweyerley; solche, die ein stilles und ruhiges Licht haben, und solche, deren Licht funkelt. Alle diese Nordlichter sind nichts anders, als lichte Wolken, die in der mitternächtigen Luftgegend hin und her zerstreuet sind.

F. Seit welcher Zeit sind die Nordlichter in Europa häufiger gesehen worden?

A. Seit

A. Seit 1716. Man hat sie sehr häufig in Schweden, sehr oft in Deutschland und England, seltener in Frankreich, und sehr selten in Italien gesehen. Das Nordlicht von 1727. ist das erste, welches, bey Menschen Gedenken, in dieser letzten Gegend ist wahrgenommen worden.

F. Welches sind die Umstände, die mit den Nordlichtern verbunden sind?

A. Es sind ihrer so viel und mancherley, daß wir sie hier nicht alle anführen können. Die vornehmsten sind folgende. In der Luftgegend, die gerade gegen Mitternacht ist, oder welche sich von Mitternacht entweder gegen Morgen, oder gegen Abend erstrecket, sieht man eine Wolke erscheinen, die entweder horizontal ist, oder welche sich einige Grade, selten aber auf vierzig über den Horizont erhebt, den sie entweder berühret, oder von welchen sie bisweilen dergestalt abgesondert ist, daß man zwischen beyden den blauen und sehr hellen Himmel erblicket. Diese Wolke, welche fünf bis hundert und noch mehr Grade einnimmt, ist bald weiß und helle, bald schwarz und dicke. Aus ihrem obern Rande schießen Stralen, als Würfe oder Sprossen hervor, deren bisweilen viel, bisweilen wenig, und welche bald nahe bey einander, bald aber auch einigermaßen von einander entfernt sind. Diese Stralen breiten ein sehr helles Licht aus, als wenn ein entzündeter Liquor aus einer Röhre, oder einem Springbrunnen mit Gewalt herausdränge. Der Stral glänzet an dem Orte des Randes, wo er herauskömmt, mehr und in geringerer Breite; er breitet sich aber

hernach aus, und sein Glanz vermindert sich, je weiter er sich von seinem Ursprunge entfernet. Bisweilen erhebt sich aus einer breiten Oeffnung der Wolken eine lichte Säule, wie eine Raquete, die sich aber ganz langsam und einförmig bewegt, und, je weiter sie fortrückt, desto breiter wird. Bey andern Gelegenheiten wirft die Wolke mit einer großen Geschwindigkeit eine brennende Materie aus, die so dünn wird, daß man die kleinsten Sterne durch sie sehen kann. Diese Erscheinungen währen bisweilen eine ganze Nacht, oder auch wohl zwo oder drey Nächte hindurch. Bald sieht man sie nicht an verschiedenen Orten, welche nur etliche Meilen von einander liegen; bald aber ist dieses Licht so häufig, oder so erhaben, daß es zu einer Zeit in ganz Europa gesehen wird.

F. Wo befindet sich also die Materie des Nordlichtes, und in welcher Höhe?

A. Sie befindet sich in unserer Atmosphäre; man kann aber die eigentliche Entfernung dieser Luftbegebenheit aus der Höhe, in welcher man sie an verschiedenen Orten gesehen hat, nicht bestimmen. Denn es ist möglich, daß verschiedene lichte Wolken an verschiedenen Orten der Luft zerstreut gewesen sind, so daß das Nordlicht, welches man an einem Orte gesehen hat, nicht dasselbe kann gewesen seyn, welches man anderswo wahrgenommen hat.

F. Und worinnen besteht diese Materie?

A. Es würde eine Verwegenheit seyn, wenn man dieses genau bestimmen wollte. Aus dem,

was geschehen, ist bekannt, daß sie sich entzünden, und hernach ein stärkeres oder schwächeres Licht ausbreiten kann. Die Chymie verschaffet verschiedene Materien, die sich vermittelst der Gährung entzünden, alsdenn brennen und leuchten, wie die verschiedenen Arten des Phosphorus. Diese Materie kömmt wahrscheinlicher Weise aus der Erde in der Gestalt der Ausdämpfungen; und von der Verschiedenheit dieser Ausdämpfungen rühret die Verschiedenheit der Farben an den aufschießenden Stralen und Säulen her. Große Geometern, als die Herren von Mairan und Euler, haben von dieser Materie Hypothesen vorgetragen, die ganz von einander abweichen. Wer sie wissen will, muß ihre Schriften aufschlagen.

F. Was sind die fallenden Sterne?

A. Man legt diesen Namen kleinen Feuerkugeln bey, die sich in der Atmosphäre entzünden, schnell fortrollen, und so gleich verschwinden.

F. Woraus sind diese Kugeln entstanden?

A. Aus eben so flüchtigen, als verbrennlichen Materien, aus welchen Straßen werden, die weiter nichts nöthig haben, als an dem einen oder andern Ende durch die Erhitzung entzündet zu werden, welche die Vermischung mit einer andern Materie, die sie antrifft, verursachet.

F. Was nennet man Castor und Pollux, oder *Feu St. Elme*?

A. Es sind kleine Flammen, oder Lichter, die man, zur Zeit eines Sturms, auf dem Meere

sich an die Taue und Masten der Schiffe hängen sieht. Man erblicket deren eine, zwo, oder mehrere auf einmal. Es sind verbrennliche und kleberichte Materien, die das Reiben anzündet, und da und dort hinführet. Die Vorherbedeutungen, die man daraus hat ziehen wollen, sind Erdichtungen.

F. Kann man nicht die Irrwische oder Irrlichter in eben diese Classe setzen, weil sie auch kleine schwache Flammen sind, die in einer kleinen Entfernung von der Erde, bald da, bald dort, in der Luft schweben?

A. Sie sind in der That nichts anders, als eine gleiche zähe und leuchtende Materie, die von fetten und morastigen Orten, von Misthaufen, Gottesäckern und Schindangern aufsteigt. Die Irrlichter lassen sich vornehmlich im Sommer und zu Anfange des Herbstes sehen; und man trifft ihrer mehr in den warmen, als in den kalten Ländern an. Die geringste Bewegung macht, daß diese kleinen Flammen fortrücken, so daß, wenn man ihnen begegnet, man sie mit Hülfe der Luft, die man forttreibt, vor sich hin jaget, weswegen man glaubt, daß sie fliehen, und an kothige Orte zu führen suchen. Es ist aber dieses ein Aberglaube des Pöbels.

F. Giebt es nicht noch eine besondere Art Irrlichter?

A. Ja, diejenige, welche die Lateiner *Ignis lambens* genennet haben, und eine kleine Flamme oder ein kleines Licht ist, welches man bisweilen über dem Kopfe der Kinder und den Haaren der

Men-

Menschen sieht. Die Alten haben diese Flammen als glückliche Vorbedeutungen angesehen. Es sind nicht bloße Luftbegebenheiten, sondern es sind Arten von Phosphorus, welche das Reiben aus fettigten Körpern herauszieht.

F. Wir wollen zu den feurigen Luftbegebenheiten fortgehen, welche ein helleres Licht ausbreiten.

A. Diese sind die feurigen Kugeln, die Blitze und der Wetterstral.

F. Beschreibet die feurigen Kugeln.

A. Man erblicket in einer gewissen Höhe über dem Horizonte eine große brennende Kugel, die sich sehr schnell bewegt, und gemeiniglich einen Schwanz nach sich zieht. Es giebt welche von einer erstaunlichen Größe, deren Diameter über 300 Fuß betragen muß. Man hat Gelegenheit gehabt, einiger ihre Höhe auf 16 bis 20000 Schritte zu schätzen. Die einen verschwinden, indem sie sich zertheilen; die andern zerspringen mit einem großen Getöse, und lassen einen starken Geruch, wie angezündeter Schwefel, hinter sich.

F. Was haben diese Kugeln für einen Ursprung?

A. Sie sind, dem Ansehen nach, ganze Wolken, deren größter Theil aus Schwefel und andern verbrennlichen Materien besteht, welche, wenn sie sich auf einem Haufen beysammen befinden, die Erhitzung hervorbringen, woraus die Bewegung, das Licht, und endlich das Krachen einer solchen Kugel folget.

F. Was ist der Blitz?

A. Eine große sehr helle Flamme, die auf einmal durch die Luft fährt, und nur einen Augenblick dauret.

F. Woraus besteht die Materie des Blitzes?

A. Aus allerhand ölichten und schwefelichten Substanzen, die beständig von der Erde aufsteigen, besonders wenn es sehr heiß ist, und welche, wenn sie sich mit einander vermischen, gähren und sich entzünden.

F. Was ist der Wetterstral?

A. Man legt diesen Namen einem Klumpen entzündeter Materie bey, der auf einmal aus einer Wolke herauskömmt, schnell durch die Luft fährt, und die Körper, die er trifft, sehr heftig rührt und schlägt. Seine Richtungen sind verschieden; die mehresten schlängeln sich, und machen Winkel unter einander. Zu gleicher Zeit läßt sich ein starker Knall in der Luft hören, welches der Donner ist.

F. Aus was für einer Materie besteht der Wetterstral?

A. Da die Oerter, wo er hinfällt, einen schwefelichten Geruch von sich geben; so kann man fast nicht zweifeln, daß die vornehmste Materie, woraus der Wetterstral entstanden ist, nicht Schwefel wäre. Aber die Farbe der Flamme, und der Knall des Ausbruchs oder Schusses geben zu erkennen, daß der Wetterstral aus verschiedenen, besonders salpetrischen Ausdämpfungen besteht. Einige von den Chymisten hervorgebrachte Knalle haben eine Aehnlichkeit mit dem Wetterstrale.

F. Was

F. Was muß in der Wolke vorgehen, ehe der Wetterstral ausbricht?

A. Die schwefelichten, salpetrischen und andere Ausdämpfungen, machen in derselben etliche Straßen, welche der Wind verschiedene Arten von Inclinationen nehmen läßt. Diese Straßen sind wie die Straßen des Schießpulvers, welche an einem jeden Orte können angezündet werden; so daß sich die Flamme so gleich auf allen Seiten der Straße hin ausbreitet, welche sich bald nach einander fort entzündet, bald aber auch sich zu theilen und zwey oder drey Wege zu nehmen scheint. Das übrige, so hieraus fließt, und worauf wir uns nicht einlassen können, läßt sich leicht einsehen und begreifen. Es ist genug, wenn wir noch hinzusetzen, daß es über den Oertern öfter und stärker donnert, deren Erdreich oder Boden eine größere Menge Materie hergiebt, welche geschickt ist, den Wetterstral hervorzubringen, obgleich der Wind diese Materie über einen jeden andern Ort, und besonders über die ganze unermeßliche Weite der Meere führen kann.

F. Woher rühret die wunderbare Stärke des Wetterstrals?

A. Von der Stärke des Ausbruchs oder Schusses selbst, indem eine Wolke als eine große Canone kann betrachtet werden, welche nach dem Verhältnisse ihrer Weite und Dicke wirket. Da hiernächst der Wetterstral eine wirkliche Flamme brennenden Schwefels und anderer verbrennlichen Materien ist; so darf man sich nicht wundern, daß er alle Körper, die brennen können,

anzündet, daß er die Metalle schmelzet, und alles, was er antrifft, zerbricht und zerschmettert.

F. Wem muß man aber viele einander zuwider laufende Wirkungen zuschreiben, wovon uns die Wirkung des Wetterstrals Beyspiele giebt?

A. Der Verschiedenheit der Materien, welche gleichsam die Ingredientien desjenigen sind, woraus er besteht. Nach dem sie dünner, oder dichter sind, können sie durch das Fleisch hindurch dringen, ohne es zu beschädigen, und die Beine zerbrechen, oder das Fleisch verzehren, ohne die Beine anzugreifen, und so ferner. Dergleichen Erscheinungen, deren es sehr viele giebt, setzen nur diejenigen in Erstaunen, welche die Textur und verschiedene Porosität der Körper nicht kennen.

F. Was ist die Ursache von dem Tode der Menschen und Thiere, die von einem Wetterstrale umkommen, ohne daß man an ihren Körpern ein Merkzeichen dieses Schlages wahrnimmt?

A. Außer der Furcht, die ihnen das Leben nehmen kann, verlieren sie es wahrscheinlicher Weise durch die Erstickung, indem diejenige, welche der Dampf des angezündeten Schwefels hervorbringt, als eines der schnellesten Gifte bekannt ist. Oder aber es entsteht um sie herum ein leerer Raum, in welchem ihr Athemholen gehemmet wird; und man hat wirklich bisweilen gefunden, daß ihre Lungen sind zusammengedrückt gewesen, wie die Lungen der Thiere, die man in einem leeren Raume getödtet hat.

F. Kön-

F. Könnet ihr auch die verschiedenen Veränderungen erklären, welche bey und nach den Gewittern in dem Weine, dem Biere, der Milch, dem Fleische, ꝛc. vorgehen?

A. Dieses rühret von einer Gährung her, welche durch die außerordentliche Bewegung der von den heftigen und wiederholten Donnerschlägen erschütterten Luft ist verursacht worden.

F. Kann das Lauten der Glocken, oder das Losbrennen der Canonen die Gewitter vertreiben?

A. Der Schall der Glocken bewegt die Luft, aber diese Bewegung kann die Wolken eben so wohl herziehen, als wegtreiben, wie solches verschiedene Begebenheiten bewiesen haben. Die Canonen wirken sicherer und kräftiger, indem sie die Theile der Materie des Wetterstrals zerstreuen, und die Straßen, die sie macht, zerreissen.

F. Worinnen besteht der Nutzen, den der Blitz, der Wetterstral und der Donner schaffen?

A. Sie reinigen die Luft von den schwefelichten, ölichten und verbrennlichen Ausdünstungen, indem sie dieselben dergestalt zerstreuen oder verdünnen, daß sie dem Leben und der Gesundheit der Menschen und Thiere nicht mehr schaden können, und, indem sie wieder auf die Erde fallen, zu ihrer großen Fruchtbarkeit vieles beytragen. Die Gewitter mäßigen auch die große Hitze der Atmosphäre, und machen die heißen Sommer erträglich.

3) Von den aerischen Meteoren oder Luftbegebenheiten.

F. Was begreifet ihr in dieser dritten Classe der Luftbegebenheiten?

A. Die Winde allein, welche Luftcanäle sind. Man sagt, der Wind geht, wenn ein Theil der Atmosphäre nebst allem, was sich darinnen befindet, von dem Orte, wo sie ist, nach einem andern geführet wird. Der Wind scheinet von der Luft nicht anders unterschieden zu seyn, als ein Fluß von einer See unterschieden ist.

F. Machet mir doch einen genauern und deutlichern Begriff von den Windstrichen (Airs ou Rumbs de vent).

A. Zu dem Ende muß man sich betrachten, als ob man auf einer Ebene und in dem Mittelpuncte des Horizonts stünde. Alsdenn kann sich die Luft, in Ansehung unser, nicht nur in gerader Linie in der Höhe und in der Tiefe, sondern auch noch in unzähligen horizontalen Richtungen bewegen; so daß man sich gleichsam im Mittelpuncte einer Sphäre befindet, deren Stralen nach allen Puncten der Fläche geführet werden, in welchen die Winde sich bewegen können.

F. Wie muß man sich die horizontalen Richtungen eines Cirkels vorstellen, in dessen Mitte man stehen, und dessen Circumferenz den äußersten Rand des Horizonts ausmachen würde?

A. Die Mathematiker haben den Cirkel in 360. Theile, oder Grade eingetheilet; und folglich hätte

hätte man auch 360. Winde machen können, die von einem jeden Grade des äußern Randes des Horizontes zu uns wehen; aber diese Genauigkeit würde überflüßig seyn, weil sich der Wind beständig verändert, wie man solches aus der Bewegung der Fahne auf dem Dache wahrnehmen kann. Man hat also die Winde anfangs in vier Hauptwinde, als den Nord- Ost- Süd- und Westwind, eingetheilet. Hierauf hat man den Raum zwischen diesen vier Winden wieder in der Mitte getheilet, woraus vier andere Winde entstehen. Und indem man den Raum zwischen diesen acht Winden nochmals halb getheilet, so hat man sechzehen Winde daraus gemacht. Endlich hat man, zur Bequemlichkeit der Schiffahrt, diese sechzehen Winde in der Mitte durchschnitten, und zwey und dreyßig Windstriche daraus gemacht; welches eine Eintheilung giebt, die genau genug ist. Die Namen dieser 32. Winde sind aus der verschiedenen Zusammensetzung der vier Namen der Hauptwinde gemacht.

F. Wie theilet man die Winde an sich selbst betrachtet ein?

A. 1) In allgemeine und beständige Winde. 2) In Winde, die zu gewissen Zeiten wehen, und welche man periodische, oder jährliche Winde nennet. 3) In Meer- und Erdwinde. 4) In veränderliche Winde, die von allen Seiten in einem Lande wehen, ohne eine bestimmte Zeit zu beobachten.

F. Wo wehen die allgemeinen Winde?

A. Zwi-

A. Zwischen den beyden Wendecirkeln, oder ein wenig über denselben.

F. Was ist ihre Ursache?

A. Man hat Grund zu glauben, daß es die Sonne ist. Dieses Gestirn steht mit dem Aequator senkrecht, indem sich die Erdkugel um dasselbe bewegt. Wenn es seine Stralen auf einen Ort des Aequators schießet; so macht es die Luft an demselben überaus warm, und verdünnet sie gewaltig. Diese Luft breitet sich aus, und erhebet sich, nach den Gesetzen des Gleichgewichtes der flüßigen Dinge, über den übrigen Theil der Atmosphäre, welcher nicht so warm ist, und breitet sich nach allen Seiten aus. Dieses bringet, nebst der fortgehenden Bewegung der Erde vom Abende gegen Morgen, diese Winde hervor, und bestimmet ihren Lauf oder Strich.

F. Welches sind die periodischen Winde?

A. Diejenigen, welche sechs Monate von der einen Seite, und die sechs übrigen Monate von der entgegengesetzten Seite wehen. Man nennet sie Blouſſons.

F. Wie erkläret man sie?

A. Die Muthmaßungen, die man deswegen gehabt hat, thun keine Gnüge. Diese Winde hängen ohne Zweifel von verschiedenen Ursachen ab, als von den Bergen, von den Ausdämpfungen, die zu gewissen Zeiten aus denselben herauskommen, und die Luft in bestimmten Richtungen forttreiben, von dem Schmelzen des Schnees ꝛc.

F. Wir wollen zu den Meer- und Erdwinden fortgehen.

A. Sie

A. Sie wehen auch sehr ordentlich, aber so, daß, an gewissen Küsten, die Meerwinde sich bey Tage von dem Meere nach dem Lande zu ziehen, und in der Nacht fallen, da hingegen die Erdwinde bey Tage sich legen, und in der Nacht nach dem Meere zu wehen; welches vom Anfange des Jahres an bis zum Ende desselben dauret. Man muß auch hier seine Zuflucht zu der Sonne nehmen, welche, wenn sie des Morgens um sechs Uhr aufgehet, in zwey oder drey Stunden die Luft über der Erde mehr erwärmet, als die Luft über dem Meere. Wenn nun diese erwärmte Luft in die Höhe steigt; so drückt sie die weit schwerern Luftsäulen, die über dem Meere sind, und macht, daß sie sich über das Land begeben. Die gegenseitige Bewegung erfolgt, nachdem die Sonne des Abends gegen sechs Uhr untergegangen ist.

F. Wir haben noch von den freyen und veränderlichen Winden zu reden.

A. Ihre Ursachen sind, entweder in dem Innern der Erde, oder auf ihrer Oberfläche, oder mitten in der Atmosphäre, oder endlich über derselben. Es giebt Winde, die aus dem Grunde des Meeres selbst herauskommen, und welche ihren Ursprung von den Erdbeben, die unter dem Wasser entstehen, haben. Man kann wegen aller Umstände dieser Winde den Essai de physique des Herrn Muschenbröck nachschlagen.

F. Haben wir einigen Nutzen von den Winden?

A. Dieser

A. Dieser Nutzen ist mannichfaltig und sehr beträchtlich. 1) Sie reinigen die Luft, in welcher wir leben. Nach einer langen Luftstille, vornehmlich im Sommer, entstehen bösartige Fieber und ansteckende Krankheiten. 2) Sie kühlen die warme Luft ab, und mäßigen sie. Ohne ihren Beystand würden gewisse Länder, in welchen die Sonne den Tag über gar sehr brennt, nicht können bewohnet, und zu Wüsteneyen werden. 3) Sie führen die Kälte und Wärme aus einem Lande in das andere. 4) Sie trocknen, welches macht, daß man auf den Wegen gehen und fahren kann. Sie sind auch bisweilen naß, und befeuchten die Pflanzen. 5) Sie führen die Wolken, die aus dem Meere aufsteigen, über das Land, und machen, daß ein häufiger und heilsamer Regen fällt. 6) Sie dienen der Schiffahrt, ohne welche der Mensch unzählige nützliche und angenehme Dinge nicht wissen, und des Gebrauchs vieler Sachen, die das Leben gemächlich machen, beraubt seyn würde. 7. Indem sie das Wasser des Weltmeeres, der Flüsse, Seen, und Teiche bewegen, so verhindern sie, daß sie nicht still stehen, und durch ihre Ausdünstungen die Luft nicht anstecken. 8) Endlich erhält die Mechanik sehr viele geschwinde und kräftige Hülfe von ihnen.

Zehntes Gespräch.

Von den Bergen, den feuerspeyenden Bergen und den Erdbeben.

Frage.

Wie beschreibet ihr die Berge?

Antwort.

Es sind große Haufen, oder Ungleichheiten der Erde, welche die Oberfläche höckericht machen. Man kann sie Gebeinen vergleichen, die unserer Erdkugel statt einer Stütze dienen, und ihr eine Festigkeit verschaffen, gleich wie die Beine, in dem menschlichen Körper, dem Fleische und den übrigen Theilen, woraus er bestehet, zu einer Stütze dienen.

F. Wie sind die Berge von einander unterschieden?

A. In Ansehung ihrer Höhe, ihrer Structur oder Zusammensetzung, der Beschaffenheit der Substanzen, woraus sie bestehen, und verschiedener Erscheinungen, die sie darstellen.

F. Was muß man von ihrer Erzeugung oder Entstehung denken?

A. Die Naturalisten hegen in diesem Stücke nicht einerley Meynungen. Einige haben geglaubt, die Erde wäre vor der Sündfluth in allen ihren Theilen gleich und eben gewesen, und es wären

nur

nur allererst nach dieser Begebenheit, und durch besondere Revolutionen, dergleichen Ueberschwemmungen, Aushöhlungen, und unterirdische Entzündungen sind, alle Berge hervorgebracht worden. Es scheinet aber, daß sie die Erde, von der Erschaffung der Welt an, nöthig gehabt habe, weil sie außer dem sehr vieler Vortheile würde seyn beraubet gewesen. Den Bergen haben die Ebenen ihre Fruchtbarkeit wegen der Wasserquellen zu danken, von welchen sie unerschöpfliche Behältnisse sind. Es ist also natürlich, einen Unterschied unter den ersten Bergen, und denjenigen zu machen, welche verschiedene Zufälle von einer Zeit zur andern hervorgebracht haben.

F. Woran kann man die ersten Berge erkennen?

A. 1) Sie sind viel höher, als die andern. 2) Sie sehen gemeiniglich wie Pyramiden, oder Zuckerhüte aus, an welchen verschiedene spitzige Felsen hervorragen. 3) Der Boden ihrer Spitze ist eben, und von Erdreiche entblößet; unten aber befinden sich tiefe Thäler, und oftmals schreckliche Tiefen. 4) Einige hängen an einander, und gehen oftmals viele hundert Meilen weit fort. Dieser Zusammenhang ist nur alsdenn unterbrochen, wenn sonst das Wasser der Meere keinen freyen Lauf haben würde, unter deren Bette der Fuß dieser Berge fortgeht; und der Zusammenhang findet sich in den Inseln wieder, wo er so lange fortläuft, bis die ganze Reihe oder Kette der Berge auf dem fußfesten Lande wieder zum Vorscheine kömmt. 5) Die ersten Berge unterscheiden

scheiden sich auch noch durch ihre innere Structur, durch die Beschaffenheit der Steine, aus welchen sie bestehen, und durch die mineralischen Substanzen, die sie in sich fassen. Sie sind die einzigen, in welchen man wirkliche Filons, das heißt, streichende Gänge oder Klüfte findet, die eine Größe und ganz deutliche Richtung haben, die oftmals der Richtung des Felsen gerade zuwider ist, in welchem sie sich befinden, und die mit metallischen Substanzen angefüllet sind, die entweder rein, oder noch rohes Erz sind.

F. Könnet ihr mir, nach diesen Grundsätzen, die vornehmsten Berge nennen, welche als erste müssen angesehen werden?

A. In Europa sind es die Pyrenäischen Gebirge, das Apenninische Gebirge, die Tyrolischen Gebirge, der Riesenberg in Schlesien, das Carpathische Gebirge, die Sächsischen Gebirge, das Vogesische Gebirge, der Brocksberg am Harze, die Norwegischen Gebirge, ꝛc. in Asien, die Riphäischen Berge, der Caucasus, der Taurus, der Libanon; in Africa, die Mondenberge; und in America, die Apalachischen Berge und das Gebirge Andes oder les Cordelieres, welche die höchsten in der Welt sind. Die Reisenden erzählen, man träfe auf diesen Bergen gemeiniglich die vier Jahrszeiten an. Auf der Spitze siehet man weiter nichts, als Schnee und Eis; weiter herunter findet man die gemäßigte Witterung der schönen Frühlings- und Herbsttage; und ganz unten in der Ebene empfindet man die völlige Hitze des Sommers.

F. Wie viel sind die höchsten Berge über die horizontale Fläche des Meeres erhaben?

A. Der Herr de la Condamine hat gefunden, daß der Boden der Ebene, wo die Stadt Quito in Peru verbauet ist, gegen 140. Ruthen höher, als das Meer nach seiner horizontalen Fläche liegt, und daß viele Berge in dieser Provinz mehr als 3000. Ruthen perpendiculäre Höhe höher sind, als dieser Boden; woraus man siehet, daß alle übrige Berge in der Welt nur als Hügel können angesehen werden, wenn man sie mit den Bergen in Peru vergleichet.

F. Wir wollen nunmehro die Kennzeichen der Berge untersuchen, die nicht so alt, als jene sind.

A. Sie sind oben rund, und mit Erde bedecket, welche oftmals eine ebene Oberfläche macht, die von einem sehr großen Umfange ist. Man trifft auch daselbst entweder Sand, oder abgebrochene Felsenstücken, oder Haufen runder Kieselsteine an, dergleichen man in den Flüssen findet, und welche, wie es scheinet, von dem Wasser sind fortgeführet worden. Inwendig bestehen diese Berge aus einem Haufen Betten oder Schichten, die entweder ganz, oder doch wenigstens einigermaßen horizontal liegen. Diese Schichten oder Betten sind mit einer ungeheuern Menge Muscheln, Seekörpern, und Fischgräten angefüllet. Man trifft auch in denselben Hölzer, Abdrücke von Pflanzen, und harzige Materien an, die ihren Ursprung ganz augenscheinlich aus dem Pflanzenreiche haben. Die Schichten dieser

Berge

Berge sind unendlich unterschieden; bald bestehen sie aus klarem Sande, bald aus Kiessande, bald aus Thon oder Leimen, bald aus Kreide oder Mergel, bald aus verschiedenen Steinbetten, welche auf einander folgen. Was die metallischen Substanzen anbetrifft; so liegen sie niemals in streichenden Gängen oder Klüften, sondern in Schichten, die aus den Trümmern und Stücken entstanden sind, welche das Wasser von den ersten Bergen abgerissen, um sie in diejenigen zu führen, die es vom neuen hervorgebracht hat. Endlich ist der Parallelismus, den die Schichten beobachten, aus welchen die neuen Berge bestehen, nicht allzeit vollkommen genau und richtig; sondern diese Schichten machen Winkel und Sprünge.

F. Ist der Zustand der Berge unveränderlich?

A. Ganz und gar nicht. Sie mögen beschaffen seyn, wie sie wollen, so gehen in denselben sehr große Veränderungen vor. Das Wasser des Himmels und die Ströme reissen von denselben oftmals beträchtliche Theile, und große Stücken Felsen ab, welche in die Ebenen, und oftmals auf eine erstaunliche Weite geführet werden. Die Erdbeben bringen in denselben Spalten und Risse hervor; die innern Wasser machen darinnen Höhlen und Aushöhlungen, welche bisweilen die Ursache sind, daß sie sich ganz und gar senken.

F. Giebt es noch andere Gesichtspuncte, aus welchen man die Berge betrachten kann?

A. Ja, dergleichen sind ihre Verhältnisse in der Geographie, wovon wir hier nicht reden, und die Art und Weise ihre Höhen zu messen, welches für die Trigonometrie gehört. Diese ist nicht ganz richtig und gewiß, wegen der Stralenbrechung der Luft, die die Rechnung in Ansehung der Höhe mehr oder weniger verändert, welches kein geringes Hinderniß verursachet.

F. Was würde man sonst für ein Mittel dafür brauchen können?

A. Das Mittel des Barometers, welches weit kürzer und leichter seyn würde, wenn man wegen des eigentlichen Verhältnisses einig werden könnte, welches seine Höhe mit der Höhe der Oerter, auf welche man es stellet, hat, weil die Colonne an der Spitze eines Berges weit kürzer, als an dem Fuße desselben seyn muß. Man hat das Verhältniß der Höhe des Mercurius mit der Höhe des Berges genau zu bestimmen gesucht; es scheinet aber nicht, daß man es schon so weit gebracht habe, daß man die Rechnung sicher darnach machen könne.

F. Haben nicht die Reisenden ein anderes Mittel erfunden?

A. Ja, sie messen die Höhe eines Berges, indem sie die Stunden zählen, die sie brauchen, auf die Spitze desselben zu kommen; aber diese Methode ist die fehlerhafteste unter allen. Denn, außer dem, daß man nicht in gerader Linie auf einen Berg steigt, sondern Umwege nimmt, um desto bequemer gehen zu können; so muß auch die Zeit, die man bey dem Hinaufsteigen, anwen-

det,

det, verschieden seyn, nach dem man langsamer oder geschwinder gehet, und der Berg mehr oder weniger steil ist.

F. Was nennet man Eisberge?

A. Es sind unermeßliche Haufen Eis, so wohl in Ansehung der Länge, als der Breite, die man in den mitternächtigen Meeren antrifft. Es giebt einige, die zwölf bis funfzehenhundert Fuß dicke sind. Sie ragen wie Thürne über das Wasser heraus, da sie indessen bis auf zweyhundert Fuß tief unter dem Wasser stehen. Einige von diesen Bergen haben viel tausend Thürne oder Spitzen, und schwimmen wie große Inseln auf dem Meere.

F. Wie erkläret man ihre Erzeugung?

A. Das Land liegt an den mehresten mitternächtigen Küsten sehr hoch, als an den Küsten der Bay de Baffin, der Meerenge de Hudson, ꝛc. Diese Küsten haben viele Meerbusen, deren Höhlen mit Schnee und Eise angefüllet sind, welches bis auf den Grund gefroren ist, weil an diesen Orten der Winter fast beständig regieret. Dieses Eis reißt sich los, und wird an einen gewissen Ort geführet, wo es eher größer, als kleiner wird, weil das Wasser in den Sommermonaten fast allzeit überaus kalt ist. Es macht auch die Luft so kalt, daß seine Masse von dem Wasser des Meeres, welches es alle Augenblicke benetzet, beständig einen Zuwachs erhält, gleichwie von den feuchten Nebeln, welche an diesen Orten sehr häufig sind, in der Gestalt eines kleinen oder dün-

nen Regens fallen, und, indem sie auf das Eis fallen, gefrieren.

F. Wir wollen von der größten Kälte zur größten Hitze fortgehen, und, wie ehmals der alte Plinius, aber mit nicht so viel Gefahr, die feuerspeyenden Berge betrachten. Was nennet man so?

A. Berge, welche zu gewissen Zeiten Dampf, Flammen, Asche, Steine, brennende Ströme von geschmolzenen und in Glas verwandelten Materien, Schwefel, Salze oder Harz, ꝛc. ausspeien.

F. Was ist die Ursache der feuerspeyenden Berge?

A. Man hat sie, gleichwie die Erdbeben, von welchen wir in diesem Gespräche auch noch reden werden, den unterirdischen Feuersbrünsten zuzuschreiben, die von der Luft sind erreget worden, und deren Kraft durch das Wasser vermehret wird. Die Vereinigung dieser wirkenden Dinge ist vermögend die heftigsten Wirkungen hervorzubringen.

F. Wir wollen die Natur und den Nutzen dieser Berge noch genauer untersuchen.

A. Sie müssen als die Luftlöcher der Erde, oder als Schorsteine angesehen werden, vermöge welcher sie sich der brennenden Materien, die in ihr wüthen, entlediget. Diese Schorsteine verschaffen der Luft und dem Wasser, welche durch die unter ihnen befindlichen Oefen oder Feuerherde sind ausgedehnet worden, einen freyen Weg oder Ausgang; weil sonst diese wirkenden Dinge noch

weit

weit schrecklichere Revolutionen hervorbringen, und ganze Länder verwüsten würden. Es sind also die feuerspeyenden Berge eine Wohlthat der Natur. Sie sind Oeffnungen, welche geschickt sind, so zu sagen, den Minen Luft zu machen, welche in dem Innern der Erde große Haufen verbrennlicher oder brennender Materien erzeugen. Es hat auch die Vorsehung in alle Theile der Welt feuerspeiende Berge gesetzt; und die wärmsten Gegenden haben deren eine große Menge, weil sie den Erdbeben am meisten unterworfen sind. Drey große von denselben liegen, wie bekannt ist, in Europa, nämlich der Aetna in Sicilien, der Vesuv in dem Königreiche Neapel, und der Ecla in Island.

F. Wie sehen die feuerspeienden Berge gemeiniglich aus?

A. Sie haben die Gestalt eines umgekehrten Kegels, oder Trichters. Wenn die Asche und die Felsen, welche diesen Theil des Berges umgeben, erlauben, daß man sich ihm zu den Zeiten, da er nichts auswirft, nähern kann; so wird man daselbst ein Becken voll Schwefel gewahr, der zu gewissen Zeiten kocht und aufwallet, und einen sehr starken schwefelichten Geruch, und oftmals einen dicken Rauch macht. Dieser Theil des feuerspeienden Berges kann seine Gestalt ändern. Ein jeder neuer Ausbruch macht, daß er ganz anders aussieht, als die Spitze vorher gesehen hatte.

F. Welches sind die Erscheinungen der Ausbrüche?

A. Es giebt in der Natur keine erstaunlichern, als diese. Die Ausbrüche werden gemeiniglich durch ein unterirdisches Getöse, das dem Getöse des Donners gleichet, durch ein schreckliches Sausen, und durch ein inneres Zerreißen angekündiget. Die Erde scheint bis in ihre Grundfeste erschüttert zu werden. Diese Arbeit höret nicht eher auf, oder nimmt nicht eher ab, als bis die durch das Feuer ausgedehnte Luft Kräfte genug bekommen hat, die Hinderniſſe, die sie eingeschlossen hielten, zu überwinden. Alsdenn erfolgt ein Knall, der weit stärker ist, als der Knall sehr vieles grobes Geschützes, welches auf einmal gelöset wird. Die entzündete Materie, welche fliegenden Raqveten gleichet, wird in allem Verstande ganz entsetzlich weit geworfen, und kömmt mit Ungestüme aus der Spitze des Berges heraus. Man sieht Stücken Felsen von einer ungeheuern Dicke aus demselben herauskommen, welche, nachdem sie sich in der Luft sehr hoch erhoben, wieder herab fallen, und über den abhängigen Theil des Berges herunter rollen; die umherliegenden Felder werden unter ungeheuere Haufen von Asche, brennenden Sande und Bimsensteine begraben, deren Schmelzen, welches zu gleicher Zeit geschieht, die Materie hervorbringt, welche man Lava nennet. Oftmals öffnen sich so gar die Seiten des Berges plötzlich, um Ströme der flüßigen und brennenden Materie heraus zu lassen, welche die Felder überschwemmen, die Bäume, die Häuser, und alles, was sie unterwegs antreffen, verbrennen, und zu Grunde richten.

ten. Man weis aus der Geschichte, daß, bey zween Ausbrüchen des Vesuvs, dieser feuerspeiende Berg eine so große Menge Asche auswurf, daß sie bis nach Aegypten, Lybien und Syrien flog.

F. Giebt es keine feuerspeienden Berge, die ihre Endschaft erreichen, und wiederum andere, die vom neuen entstehen?

A. Ja. Die verschiedenen Theile der Erdkugel zeigen den Reisenden verschiedene Berge, die ehemals den Entzündungen der Erde zu Luftlöchern gedienet haben, wie man aus den Abgründen und Tiefen, welche sich um sie herum befinden, aus den Bimsensteinen, den calcinirten Felsen, dem Schwefel, der Asche, der Alaun und dem Salmiac, womit alle umher liegende Gegenden angefüllet sind, schließen kann. Es scheint, daß einige von diesen feuerspeienden Bergen ihre Verwüstungen in Zeiten ausgeübet haben, wovon uns die Geschichte das Andenken nicht aufbewahret hat; aber ein geschickter Beobachter wird ohne Mühe gewahr, daß sie existirt haben, und zwar aus den vorhin angezeigten Materien, und aus den Schichten der Lava, welche die in ihrer Nachbarschaft gelegenen Felder überschwemmet hat. Auf einer andern Seite giebt es Berge, welche Vulcane werden, und anfangen, mit einer eben so großen Wuth Feuer auszuwerfen, als die, so weit älter sind.

F. Sind die Berge allemal der Sitz der unterirdischen Feuer?

A. Nein. Man hat bisweilen plötzlich aus dem Grunde des Meeres Feuer, brennende Fel-

sen, Bimsenstein, und einen ungeheuern Haufen Sand, Asche und andere Materien herauskommen sehen, welche an den Oertern, wo vorhero nur Wasser war, Inseln hervorgebracht haben. Auf diese Art ist die berüchtigte Insel Santorin entstanden.

F. Habet ihr noch einige Anmerkungen über diese Materie zu machen?

A. Die Feuer, welche sich in dem Schooße der Erde befinden, wirken nicht allemal mit gleicher Gewalt und Heftigkeit. Oftmals brennen sie ganz still, und brüten, so zu sagen, unter der Erde. Man erkennet ihre Gegenwart nur aus den Quellen heißer Wasser, die man durch die Oberfläche des Erdbodens herausdringen sieht, und an den flüßigen Harzen, dergleichen das Steinöl und die Naphta sind, welche die Hitze durch die Felsen und Erdschichten durchtreibt. Bisweilen trifft man auf der Oberfläche des Erdbodens Oerter an, die gleichsam unvermerkt brennen. In dem Delphinate giebt es einen Platz, welcher, ob er gleich nicht augenscheinlich brennt, dennoch das Stroh und Holz, welches man hineinwirft, anzündet.

F. Es ist Zeit, zu den Erdbeben fortzugehen, deren Erklärung, wie ihr gesagt habet, mit der Erklärung der feuerspeienden Berge verbunden ist. Gebet zuvörderst eine Beschreibung davon.

A. Obgleich die Erdbeben eben so fürchterlich, als die feuerspeienden Berge sind; so erstrecken sie sich doch viel weiter. Sie bringen in der Gestalt unserer Erdkugel die deutlichsten Verände-

rungen

rungen und traurigsten Revolutionen hervor. Sie sind die Ursache, daß der Physiker an unzähligen Orten weiter nichts, als einen schrecklichen Haufen von Trümmern und Bruchstücken; das aus dem Grunde seines unermeßlichen Bettes herausgetretene Meer; zerstörte Städte; gespaltene, versetzte und erschütterte Berge; ganz verschlungene Provinzen, und große von dem festen Lande abgerissene Gegenden; weitläuftige Länder, welche unter Wasser gesetzet, und wiederum andere, die davon befreyet und trocken geworden; Inseln, die sich plötzlich aus dem Meere erhoben; Flüsse, die einen andern Lauf nehmen ꝛc. erblicket. Einen so fürchterlichen Anblick machen die Erdbeben. Das Feuer giebt zur Gnüge zu erkennen, daß es der Urheber dieser Zertrümmerungen ist. Und da die Erde so gar bis in ihren Mittelpunct erschüttert zu seyn scheint; so hat man angenommen, es befände sich in dem Innern unserer Erdkugel ein unermeßlicher Haufen beständig wirkenden Feuers, welches einige Physiker das Centralfeuer genennet haben. Aber, ohne sich in Tiefen hinunter zu begeben, in welche der Mensch nicht kommen kann, so trifft man an vielen Orten große Schätze von Materien an, die wirksam genug sind, alle vorhin angezeigte Wirkungen hervorzubringen. Diese Materien sind das Feuer, die Luft, und das Wasser, welche in der Natur am stärksten wirken, und deren Daseyn niemand läugnen kann.

F. Erkläret mir doch den Begriff, den ihr euch von ihrer Wirkung gemacht habet?

A. Die

A. Die Erde ist an unzähligen Orten mit brennbaren Materien angefüllet. Man wird von dieser Wahrheit überzeugt werden, wenn man die unermeßlichen Schichten von Steinkohlen, die großen Haufen von Harze, Torfe, Schwefel, Alaune, Markasite, ꝛc. die in dem Innern unserer Erdkugel vergraben liegen, mit einiger Aufmerksamkeit betrachtet. Alle diese Materien sind geschickt, Feuersbrünste zu erregen, und sie, wenn sie einmal sind erreget worden, zu unterhalten. Sie mögen nun aber in dem Schooße der Erde entstehen, auf welche Art sie wollen, so haben sie doch die Luft schlechterdings nöthig, ohne deren Berührung das Feuer sich nicht entzünden kann. Nun weis man aber, daß in der Erde eine sehr beträchtliche Menge Luft enthalten ist. Dieses flüßige Wesen dringt durch die Risse, die sie allenthalben hat, in sie ein. Es befindet sich in den Grüften und Höhlen, mit welchen sie angefüllet ist. Wenn die Bergleute mit ihren Werkzeugen an die Felsen klopfen, und sie zerschlagen; so hören sie es bisweilen mit einem heftigen Zischen und Sausen herausfahren, und es löschet ihnen oftmals ihre Lichter und Lampen aus. Wenn es, nachdem es ein Feuer angezündet, von seiner Wirkung Hülfe und Beystand erhalten hat; so wendet es alle Mühe an, sich einen Ausgang zu verschaffen. Und seine Bemühungen haben mit der Menge der brennenden Materien, mit der Größe und Dicke der Luft, welche ist ausgedehnet worden, und mit dem Widerstande, den ihm die umher befindlichen Massen thun, ein Verhältniß.

End.

Endlich beweisen, in Ansehung des Wassers, alle Wahrnehmungen, daß die Erde eine überaus große Menge desselben in sich hat. Je tiefer man in die Erde hinunter gräbt, desto mehr trifft man davon an. Dieses in die Tiefen der Erdkugel gelegte Wasser kann auf vielerley Art und Weise zu den Erdbeben etwas beytragen; nämlich 1) vermittelst der unwiderstehlichen Kraft der ausgedehnten Dünste, wovon die mit der Papinischen Maschine Aeolipila, ꝛc. gemachten Versuche überzeugende Beweise an die Hand geben; 2) indem es plötzlich in die Haufen brennender Materien fällt, deren Lebhaftigkeit es gar sehr vermehrt; als wenn in einer Küche das Feuer das Fett oder die Butter ergreift, welche man in einer Pfanne zergehen läßt, und wenn man, um es auszulöschen, Wasser hinein gießt, wodurch das Haus in Brand kann gesiecket werden; 3) indem es durch ihren Fall die Luft bewegt, und also das thut, was die Blasbälge in einer Schmiede thun; 4) durch die Aushöhlungen, die es in dem Innern der Erde macht; durch die Schichten, die es losreißt, nachdem es dieselben angefeuchtet hat; und durch die Fälle und Erschütterungen, die daraus entstehen.

F. Was denket ihr von der Ausbreitung der Erdbeben, das ist, von der Art und Weise, wie sie sich, in sehr kurzer Zeit, oftmals entsetzlichen Weiten mittheilen?

A. Die natürlichste Art, diese Ausbreitung zu erklären, ist diese, wenn man sagt, die unterirdischen

irdischen Feuersbrünste theilen sich durch die unermeßlichen Höhlen mit, mit welchen das Innere der Erde angefüllet ist; oder man kann annehmen, die Erde fasse viele Feuerherde in sich, die sich, entweder nach und nach, oder zu gleicher Zeit, entzünderen, und welche in den verschiedenen Theilen der Erdkugel, die sie einnehmen, eine Reihe von Stößen und Erschütterungen hervorbrächten. Man hat angemerket, daß die Erdbeben bey ihrer Ausbreitung gemeiniglich der Richtung der großen an einander hängenden Gebirge folgen, und sie auf eine solche Art empfinden lassen; welches vermuthen läßt, daß sich in dem Grunde dieser Gebirge Höhlen befinden, vermittelst welcher sie die einen den andern mittheilen.

F. Sind die Erdbeben alt, und sind oft welche gewesen?

A. Es ist auf unserer Erdkugel nicht leicht eine Gegend zu finden, welche ihre betrübten Wirkungen nicht mehr oder weniger lebhaft, und zu verschiedenen Zeiten empfunden hätte. Die Geschichtbücher sind mit ihren fürchterlichen Beschreibungen und den traurigen Revolutionen, die sie hervorgebracht haben, angefüllet. Unter der Regierung des Tiberius wurden dreyzehn ansehnliche asiatische Städte ganz umgekehrt, und eine unzählige Menge Volks unter ihren Trümmern begraben. Im Jahre 742. war in Aegypten und dem ganzen Oriente ein Erdbeben; in einer einzigen Nacht wurden mehr als sechs hundert Städte zerstöret, und bey dieser Gelegenheit kam eine

erstaun-

erstaunliche Menge Menschen um. In unsern Tagen hat sich Europa kaum von dem Schrecken erholt, das ihm die schreckliche Catastrophe der Hauptstadt von Portugall, welche den 1. November 1755. erfolgte, verursachte. Um eben die Zeit wurde die Stadt Quito in America ganz umgekehrt.

F. Was läßt sich aus diesen Begebenheiten schlüßen?

A. Daß es natürlich ist, die Erdbeben als die vornehmste Ursache von den unaufhörlichen Veränderungen der Erde anzusehen. Man hat alle Ursache zu vermuthen, daß auf solche Art Großbritannien von dem festen Lande Europens ist abgerissen, und Sicilien von dem übrigen Italien getrennet worden. Wer weis, ob das mittelländische Meer nicht ein großes Becken ist, das von den unterirdischen Feuern ausgehöhlet worden, die in demselben ihre Verwüstungen noch so oft ausüben. Plato und einige andere von den Alten haben uns den Namen einer sehr großen Insel aufbewahret, die sie Atlantis nenneten, und welche die Tradition ihrer Zeiten zwischen Africa und America setzte. Dieses große Stück Land ist ganz verschwunden. Kann man nicht auf die Vermuthung kommen, daß es unter das Wasser des Oceans versunken ist, dem es den Namen des Atlantischen gegeben hat; und daß die Inseln des grünen Vorgebirges die Canarien- und Azorischen Inseln weiter nichts, als Merkmaale von der schrecklichen Revolution sind, welche gemacht hat, daß dieses Land von der Oberfläche

der

der Erde verschwunden ist? Das schwarze Meer, das Caspische Meer, das Baltische Meer ꝛc. rühren vielleicht von dergleichen Revolutionen her, die zu solchen Zeiten geschehen sind, von welchen uns kein historisches Denkmaal das Andenken hat aufbewahren können.

Eilftes Gespräch.

Vom Meere.

Frage.

Ein gewisser Jesuit des verflossenen Jahrhundertes, der ein witziger Kopf war, hat ein Gespräch vom Meere geschrieben, mit welchem, wie ich glaube, dasjenige, welches wir mit einander halten wollen, keine große Aehnlichkeit haben wird. Er bekümmerte sich nur um Spitzfindigkeiten und Wortspiele; wir müssen etwas Gründliches, Wahrheiten haben; und der Gegenstand ist wichtig genug, uns welche an die Hand zu geben, die unsere Aufmerksamkeit verdienen. Wir wollen den Anfang mit einer allgemeinen Betrachtung machen. Beschreibet das Meer, aber nicht als ein Redner, oder Dichter, sondern als ein Physiker.

Antwort.

Meer nennet man eigentlich den großen Haufen Wasser, der die ganze Erde umgiebt, und sonst der Ocean genennet wird. Man braucht

aber

aber auch das Wort Meer, eine Abtheilung, oder ein besonderes Stück des Oceans anzuzeigen, das seinen Namen von den Ländern, an welchen oder um welche es fließt, oder von andern Umständen, erhält. Der Herr Buffon hat in seiner Abhandlung von der Theorie der Erde zu beweisen gesucht, 1) daß die ungeheuern Haufen Muscheln, die man in dem Innern der Erde, in sehr beträchtlichen Entfernungen vom Meere, antrifft, ganz unstreitig zu erkennen geben, es habe ehemals einen großen Theil des festen Landes, welches wir itzo bewohnen, bedeckt. 2) Daß der Grund des Meeres fast auf eben die Art zusammengesetzt ist, wie die Erde, die wir bewohnen, weil man allda eben dieselben Materien antrifft, und von der Oberfläche des Grundes des Meeres eben dieselben Sachen holet, die wir von der Oberfläche der Erde nehmen. 3) Daß das Meer eine allgemeine Bewegung von Morgen gegen Abend hat, welche macht, daß es gewisse Küsten verläßt, und sich nach andern hin zieht. 4) Daß es sehr wahrscheinlich ist, daß die Meerbusen und Meerengen von dem gewaltsamen Eindringen des Oceans in die Länder entstanden sind.

F. Was für eine Meynung hegen heute zu Tage gemeiniglich die klügsten Naturalisten?

A. Sie halten dafür, das Meer habe in den ältesten Zeiten den größten Theil des fußfesten Landes, welches wir bewohnen, eingenommen; seinem Aufenthalte hätte man, nach ihrer Meynung, die ungeheuere Menge von Muscheln, von

Fischgerippen, und andern Seekörpern zuzuschreiben, die wir in den Bergen und Schichten der Erde, oftmals an Oertern antreffen, die von dem gegenwärtigen Bette des Meeres sehr weit entfernet sind. Man würde diese Erscheinungen der allgemeinen Sündfluth vergeblich zuzuschreiben suchen. Da diese Revolution nur eine kurze Zeit gedauert hat, so hat sie nicht alle die Wirkungen hervorbringen können, welche ihr die mehresten Physiker zugeschrieben haben. Wenn man hingegen den Aufenthalt des Meeres über unserem fußfesten Lande annimmt; so wird nichts leichter seyn, als sich einen deutlichen Begriff von den Erdschichten zu machen, und zu begreifen, wie es zugeht, daß sich eine so große Menge Seekörper in einem Erdreiche befinden, welches das Meer verlassen hat.

F. Wie hat sich das Meer zurückziehen können?

A. Entweder plötzlich, oder nach und nach. Die Wasser haben sich auf einmal zurückziehen, und einen Theil von unserem festen Lande, wegen der Veränderung des Mittelpuncts der Schwere unserer Erdkugel, welche die Inclination ihrer Achse wird verursachet haben, ins Trockene bringen können. Sie haben sich unvermerkt zurückziehen können; und wenn man die Ufer des Meeres nur mit einiger Aufmerksamkeit betrachtet, so wird man gar bald gewahr, daß es sich ganz unvermerkt von gewissen Orten entfernet, daß die Küsten größer werden, und daß man kein Wasser mehr an den Oertern antrifft, welche ehemals

See-

Seehäven waren, wo die Schiffe anländeten. Die alte Stadt Alexandria liegt wirklich ziemlich weit von dem Meere; die Städte, Arles, Aigues-mortes ꝛc. waren ehemals Seehäven. Man wird nicht leicht an der See liegende Länder antreffen, welche nicht überzeugende Beweise von dieser Wahrheit an die Hand gäben; vornehmlich aber hat man diese Erscheinungen seit einiger Zeit in Schweden sehr genau beobachtet. Der Herr Celsius hat sich Mühe gegeben, auszurechnen und zu bestimmen, wie viel das Wasser des Meeres in einer gegebenen Zeit abnimmt. Er hat aus verschiedenen richtigen Wahrnehmungen den Schluß gemacht, das Wasser des Meeres nähme in einem Jahe vier und eine halbe Linie, in achtzehn Jahren vier Zoll und fünf Linien, in hundert Jahren vier geometrische Fuß und fünf Zolle, in fünf hundert Jahren zwey und zwanzig Fuß fünf Zolle, und in tausend Jahren fünf und vierzig Fuß, ꝛc. ab.

F. Ist aber diese Verminderung des Meereswassers eine wirkliche, oder nur eine beziehende, so daß das Meer auf der einen Seite dasjenige wieder bekömmt, was es auf der andern verliert?

A. Es ist dieses eine gar schwere Frage. Es würden sehr viele Wahrnehmungen dazu gehören, die in allen Theilen unserer Erdkugel wären angestellet und viele hundert Jahre lang fortgesetzet worden, wenn man sie mit Gewißheit entscheiden wollte. So viel ist gewiß, daß die Meere auf unserer Erdkugel beständige Veränderungen hervorbringen. An einem Orte verschwinden sie;

an andern Orten kommen neue zum Vorscheine, wie das Meer zwischen Harlem und Amsterdam, welches vor nicht gar zu langer Zeit entstanden ist. Plinius hält dafür, das mittelländische Meer wäre aus einem Durchbruche des Oceans oder großen Weltmeeres entstanden.

F. Was haltet ihr von dem Caspischen Meere, von dem todten Meere, ꝛc. welche, weil sie zwischen Ländern liegen, dem Ansehen nach keine Wege haben, wo die Wasser, die sie bekommen, wieder abfließen könnten?

A. Verschiedene Naturalisten sind auf die Gedanken gekommen, ihr Wasser verliese sich vermittelst gewisser unterirdischer Rinnen oder Canäle, durch welche sie sich in den Ocean ergössen; und es wäre eine Art von Verbindung unter allen Meeren, vermöge welcher sie mit einander zusammenhiengen. Aber diese Hypothese ist nicht schlechterdings nothwendig, wenn man zeigen will, warum diese Meere nicht überlaufen, ob sie gleich beständig einen Zufluß von dem Wasser der Flüsse haben, weil diese Meere eben so viel Wasser wieder ausdämpfen können, als sie bekommen.

F. Was für eine Wirkung kann man dem Aufenthalte des Meereswassers über gewissen Theilen unseres festen Landes noch zuschreiben?

A. Die Erzeugung der Minen des Steinsalzes, oder des fossilischen Meersalzes, welches man an verschiedenen Orten findet, die itzo sehr weit von dem Meere entfernet sind. Es sind salzigte Wasser in Höhlen zurückgeblieben, aus

wel-

welchen sie nicht ablaufen konnten. Hier haben sie, vermittelst der Ausdampfung, ihr Salz zu Boden fallen lassen, welches, nachdem es eine dichte und feste Consistenz bekommen, wieder mit Erde ist bedecket worden, und ganze Schichten macht, die man heute zu Tage in einer größern oder geringern Tiefe antrifft.

F. Wie erkläret man das salzige Wesen des Meeres?

A. Diese Erklärung ist nicht leicht. Zuvörderst muß man merken, daß nicht alle Meere gleich salzig sind. In den warmen Ländern, und gegen die Linie zu, ist das Meerwasser weit salziger, als gegen Norden, welches von der starken Ausduftung herrühret, die von der Hitze verursachet wird, und welche das Salz näher zusammenbringen und gleichsam concentriren muß. Es können auch gewisse besondere Umstände noch etwas beytragen, daß das Meerwasser an einigen Orten weniger gesalzen ist, als an andern. Dieses wird sich z. E. bey dem Ausflusse eines Flusses in das Meer eräugen, dessen Wasser das salzige Wesen des Meeres in einem großen Umfange vermindern wird. Es kann auch seyn, daß es an gewissen Orten Quellen giebt, welche, indem sie aus dem Grunde des Meeres herauskommen, sein Wasser an verschiedenen Orten mildern.

F. Was hat das Meerwasser für einen Geschmack?

A. Er ist harzig und ekelhaft, und widersteht denen, die es trinken wollen. Dieser Geschmack rühret ohne Zweifel von den Schichten

der harzigen Materie her, die sich im Grunde des Meeres befinden; wozu man noch die Auflösung des Fettes setzen kann, welches eine ungeheuere Menge von allerley Thieren und Fischen verschafft, die in dem Meere leben und umkommen.

F. Hält das Meerwasser nur allein Salz und Harz in sich?

A. Es befindet sich in demselben auch eine schwefelichte Substanz, die ihre Bitterkeit, ihre Fettigkeit, und ihre phosphorische Eigenschaft verräth. Man würde auch noch ein salpetrisches Principium hinzusetzen können, weil der Salzgeist, der aus dem Meersalze gezogen wird, das Gold auflöset, und weil man aus der Sole der Salzkothen Salpetergeist bekommen hat. Der Ursprung dieses Salpeters ist nicht gar zu bekannt. Er rühret ohne Zweifel von den Seepflanzen her, und ist durch ihre Fäulung entwickelt und fühlbar gemacht worden.

F. Ist es genug, das Meerwasser von dem Salze zu reinigen, um es trinkbar zu machen?

A. Nein; obgleich dieses Wasser nach vielen genauen Distillirungen seines Salzes ist beraubet worden, so behält es doch noch allezeit, nebst einer ekelhaften Bitterkeit, etwas schleimiges und kleberiges, das sich an die Seiten einer Flasche anhängt, in welcher man dieses distillirte Wasser schüttelt, und sich nur mit vieler Mühe setzet, wenn man sie stillstehen läßt.

F. Was machet ihr in Ansehung des Ursprunges der Salzigkeit dieses Wassers für einen Schluß?

A. Verschiedene Schriftsteller sagen, sie wäre eben so alt, als das Meer selbst. Andere halten dafür, sie rühre von der Auflösung der Felsen und Minen des Steinsalzes her, deren sich sehr viele in dem Becken des Meeres befinden. Stahl hat mit vielem Grunde gemuthmaßet, es erzeuge sich täglich eine neue Menge Salz in dem Wasser des Meeres, weil das Salz ein Mixtum aus Erde und Wasser ist, und nichts hindert, daß dieses Mixtum nicht durch die Verbindung des Wassers mit dem Sande, dem Leimen, den zerbrochenen Muscheln und der Kalkerde, die an vielen Orten auf dem Grunde des Meeres liegen, und deren Theile durch die Bewegung der Meereswellen und die Sonnenhitze sehr klein sind, gemacht worden, könne hervorgebracht werden. Was das Harz anbetrifft; so würde man den Ursprung desselben zum Theil den Quellen des Steinöls, welche im Meere fließen, zuschreiben können.

F. Wir wollen auf die Mittel kommen, vermöge welcher man ein mit so vielen verschiedenen Materien angefülltes Wasser trinkbar machen kann.

A. Man hat sehr viele Mittel versucht, von welchen einige sind gebraucht worden, ehe man etwas von der Distillirkunst gewußt hat. Bis auf den Herrn Hales hat man in England seine Zuflucht nur zum Filtriren genommen. Der Herr Gautier, ein Arzt zu Nantes, hatte ein Distillirgefäß erfunden, welches diese Verrichtung zur Vollkommenheit brachte. Der Herr Hales hat

ein anderes sehr vortheilhaftes Mittel entdeckt, welches darinnen besteht, daß er das Meerwasser erst recht verfaulen läßt, und es hernach, wenn es wieder in seinen natürlichen Zustand gekommen ist, distillirt. Weil alsdenn weit mehr Hitze erfordert wird, den Geist aus dem unvollkommenen Salze des Meerwassers heraus zu ziehen, als ohne die Fäulung würde nöthig gewesen seyn; so kann man eine große Menge Wasser distilliren, ehe sich dieser Salzgeist mit demselben vermischt. Vor einigen Jahren erhielt ein Engländischer Chymist, mit Namen Appleby, von dem Parlemente eine Belohnung für ein Geheimniß, welches darinnen besteht, daß man vier Unzen gebrannten Stein und calcinirte Knochen in ungefähr zwanzig Pinten Meerwasser thut. Alsdenn zieht man dieses Wasser in einem Kloben ab; und das distillirte Wasser ist vollkommen süß.

F. Woher rührt das Licht, welches das Meerwasser in der Nacht, wenn es bewegt wird, zurückwirft?

A. Dieses Licht besteht eigentlich in leuchtenden Puncten. Einige Physiker haben geglaubt, es wären glänzende Meerwürmer, deren Gestalt sie so gar haben abzeichnen und in Kupfer stechen lassen. Da aber das Vordertheil der Schiffe mehr oder weniger solche leuchtende Puncte hervorbringt, nach dem es das Wasser mit mehrerer oder weniger Geschwindigkeit zertheilet; so stimmet dieses mit der Hypothese der glänzenden Würmer nicht wohl überein. Man hat andere Insekten wahrgenommen, die einen ölichten Liquor

von

von sich geben, welcher, wenn er auf dem Meerwasser schwimmt, ein starkes und blaues Licht von sich wirft. Es muß aber diese Erscheinung eine allgemeinere Ursache haben, und wahrscheinlicher Weise hat sie der Herr le Roi gefunden, als er aus verschiedenen angestellten Versuchen den Schluß gemacht, dieses Licht des Meerwassers, welches man in allen Jahreszeiten, und, dem Ansehen nach, in allen Ländern wahrnehmen kann, müsse einer phosphorischen Materie zugeschrieben werden, welche brennt, und sich, indem sie leuchtet, aufreibt, und folglich sich verzehret und sich in dem Meere beständig vom neuen erzeugt; diese Materie, die sich von Natur nach der Oberfläche des Wassers zöge, wäre so beschaffen, daß, wenn sie von vielen flüßigen Sachen (Liqvors) berühret würde, sie sich entzünde, daß sich aber nur die abgesondertesten Theilchen entzündeten; und weil endlich diese Materie nicht durch das Filtrum gienge, so sähe man deutlich, daß sie nur über oder auf dem Meerwasser ausgebreitet, und folglich von Natur ölicht oder harzig wäre.

F. Wir haben die Bewegung des Meerwassers noch zu betrachten.

A. Man bemerket an demselben dreyerley Arten der Bewegung?

F. Welches ist die erste?

A. Es ist eine wellenförmige Bewegung (vdulatio oder fluctuatio) welche die Winde auf seiner Oberfläche erregen, indem sie Wellen hervorbringen, die, nach Beschaffenheit der Kraft,

die sie erreget, größer oder kleiner sind. Diese Bewegung der Wellen wird durch die Lage der Küsten, der Vorgebirge, der Inseln, ꝛc. welche das vom Winde bewegte Wasser antrifft, eingeschränkt und vermindert.

F. Welches ist die andere Art?

A. Man nennet sie die fließende. Es ist diejenige Bewegung, vermöge welcher das Meerwasser unaufhörlich von Morgen gegen Abend geführet wird; eine Bewegung, die gegen den Aequator weit stärker, als gegen die Pole ist, und welche einen unwidersprechlichen Beweis abgiebt, daß sich die Erde von Abend gegen Morgen um ihre Achse bewegt. Diese Bewegung nimmt in dem Oceane an den abendländischen Küsten von America ihren Anfang, wo sie nicht gar zu stark ist, weswegen man auch dieses Meer das stille Meer nennet. Nachdem aber hierauf das Wasser, dessen Bewegung ist beschleuniget worden, seinen Lauf um die Erdkugel herum fortgesetzet hat; so schlägt es mit großer Gewalt an die morgenländischen Küsten dieses Welttheiles, durch welche es vielleicht hindurchbrechen würde, wenn seine Gewalt nicht von den Inseln aufgehalten würde, die sich daselbst befinden, und welche einige Schriftsteller als Ueberbleibsel der alten Insel Atlantis ansehen. Es giebt auch einige, welche sagen, in den Meerengen, als z. E. in der Meerenge bey Gibraltar, des Sundes und der Dardanellen, hätte das Meerwasser einen doppelten Lauf oder Strohm, welche einander gerade entgegengesetzt wären, indem das obere

Wasser

Wasser eine Richtung hätte, die der Richtung des untern Wassers zuwider wäre. Der Graf von Marsigli hat die Sache in den Dardanellen mit einem Bleywurfe, oder einer bleyernen Sonde, die an einem Stricke hieng, untersuchet, und auch also befunden. Wenn man den Bleywurf fünf oder sechs Fuß in das Meer hinunter läßt; so wird er nach dem propontischen Meere zugetrieben. Wenn er aber tiefer hinunter kömmt; so sieht man, daß er nach dem euxinischen oder schwarzen Meere zu getrieben wird.

F. Welches ist die dritte und vornehmste Art der Bewegung des Meerwassers?

A. Es ist die Ebbe und Fluth, eine wichtige Erscheinung, von welcher wir etwas ausführlich reden müssen.

F. Machet zuvörderst die dabey vorfallenden Umstände bekannt.

A. Die Ebbe und Fluth ist eine tägliche, ordentliche und periodische Bewegung, die man in den großen und tiefen Meeren wahrnimmt. Der Ocean steigt und fällt wechselsweise des Tages zweymal. Das Wasser erhebet sich und breitet sich ungefähr binnen sechs Stunden an den Ufern aus; dieses nennet man die Fluth. Es bleibet eine sehr kurze Zeit, das heißt einige Minuten, in diesem ruhigen Zustande. Hierauf ziehet es sich binnen sechs andern Stunden wiederum zurück, welches die Ebbe ist. Nach Verlauf dieser sechs Stunden, und nachdem es eine kurze Zeit geruhet hat, steigt es vom neuen, und so geht es immer

fort.

fort. Binnen der Fluth schwillt das Wasser der Flüsse bey ihrem Ausflusse auf, und tritt zurück; welches augenscheinlich davon herkömmt, weil es von dem Meerwasser zurückgetrieben wird. Zur Zeit der Ebbe fängt das Wasser eben dieser Flüsse wieder an zu laufen. Man hat die Ebbe und die Fluth mit dem einzigen Worte marée bezeichnet. Die kurze Zeit, da die Fluth aufhöret, wenn das Wasser still stehet, heißt das hohe Meer; und das Ende der Ebbe heißt das tiefe Meer.

F. Giebt der Lauf der Ebbe und Fluth nicht noch zu andern Unterscheidungen oder Abtheilungen Gelegenheit?

A. An allen den Orten, wo die Bewegung des Wassers nicht durch die Inseln, die Vorgebirge, die Meerengen, oder durch andere Hindernisse gehemmet wird, bemerket man an der Ebbe und Fluth drey Perioden; die tägliche Periode, die monatliche Periode, und die jährliche Periode. Die tägliche Periode beträgt 24. Stunden, 49. Minuten, binnen welchen die Fluth zweymal erfolgt, und die Ebbe auch zweymal. Dieser Zeitraum von 24. Stunden und 49. Minuten, ist die Zeit, die der Mond zu seiner täglichen Revolution um die Erde nöthig hat, oder, richtiger zu reden, die Zeit, welche seinem Durchgange durch die Mittagslinie, und seiner Zurückkunft zu ebenderselben, verfließt. Die monatliche Periode bestehet darinnen, daß die Ebbe und Fluth in den Neumonden und Vollmonden größer ist, als in den Viertheilen des

Mon-

Mondes; oder, besser zu sagen, die Ebbe und die Fluth sind bey einem jeden monatlichen Laufe des Mondes am größten, wenn der Mond ungefähr 18. Grade über dem ersten und letzten Viertheile stehet. Die Neumonden oder Vollmonden heißen Syzygies, und die Viertheile Quadratures: die jährliche Periode bestehet darinnen, daß zu der Zeit, wenn Tag und Nacht einander gleich sind (Aequinoctium), die Ebbe und Fluth gegen die Neumonden und Vollmonden größer, und die Ebbe und Fluth der Viertheile größer, als bey einem andern monatlichen Laufe des Mondes ist; hingegen ist zu der Zeit, wenn der Tag am kürzesten oder längsten ist (Solstitium), die Ebbe und Fluth der Neumonden und Vollmonden nicht so groß, als bey einem andern monatlichen Laufe des Mondes; an statt daß die Ebbe und Fluth der Viertheile größer ist, als sonst bey dem monatlichen Laufe des Mondes.

F. Was fließt aus diesem allen?

A. Daß die Ebbe und Fluth einen augenscheinlichen und hauptsächlichen Zusammenhang mit den Bewegungen des Mondes, und auch so gar, bis auf einen gewissen Punct, mit der Bewegung der Sonne, oder vielmehr mit der Bewegung der Erde um die Sonne, hat. Hieraus kann man schon überhaupt den Schluß machen, daß der Mond und die Sonne, und vornehmlich das erste von diesen beyden Gestirnen, die Ursache von der Ebbe und Fluth sind, ob man gleich noch nicht weis, wie diese Ursache wirket. Wenn man

hier-

hiernächst die Sache genau untersucht, und die Erscheinungen der Ebbe und Fluth mit den Gestalten oder Erscheinungen (Phases) des Mondes vergleicht; so bleibt weiter nichts zu wünschen übrig, die genaue Begleitung aller Bewegungen dieses Gestirns und des Meerwassers zu bestätigen.

F. Wem hat man es zu danken, daß man dieses weis?

A. Galiläus hatte es eingesehen, und er würde alles in ein größeres Licht gesetzet haben, wenn ihn die Tyranney der Inquisition nicht daran verhindert hätte. Vor den Zeiten des Cartesius hatte sich niemand unterstanden eine genaue Erklärung von der Ebbe und Fluth zu geben. Dieser große Mann gieng deswegen von seiner sinnreichen Theorie der Wirbel ab. Verschiedene neuere Physiker haben wider diese Hypothese Schwierigkeiten erregt, welche machen, daß man sie nicht behaupten kann. Die Newtonianer haben ihr Principium der allgemeinen Gravitation an ihre Stelle gesetzt, welches anzunehmen sich niemand weigern kann, er mag es nun übrigens auf eine gute oder schlimme Art erklären.

F. Wodurch unterscheidet sich diese letzte Erklärung von den übrigen?

A. Dadurch, daß man vermöge derselben die Bewegung des Meerwassers, wenigstens diejenige, die uns in die Augen fällt, und welche sie mit der ganzen Masse der Erdkugel nicht gemein hat, nicht von der ganzen Wirkung der Sonne und des Mondes, sondern von dem Unterschiede,

welcher

welcher unter der Wirkung dieser Gestirne auf den Mittelpunct der Erde, und ihrer Wirkung in das obere und untere Flüssige ist, abhängen läßt. Man legt diesem Unterschiede den Namen der Wirkung, der Kraft, oder Anziehung (Attraction) der Sonne, oder des Mondes bey. Die Wirkung des Mondes ist weit größer, als die Wirkung der Sonne, und ist hinlänglich, das Wasser des Oceans zum Steigen zu bringen. Wer hiervon mehr wissen will, darf nur in der Encyclopédie den Artikel *Flux et Reflux* aufschlagen.

Zwölftes Gespräch.

Von den Ströhmen, Flüssen und Quellen.

Frage.

Was für ein Unterschied ist unter einem Strohme (Fleuve) und einem Flusse (Riviere)?

Antwort.

Es sind dieses zwey Wörter, die einerley Bedeutung haben, über deren eigentliche Bestimmung man noch nicht eins geworden ist, und auch vielleicht niemals werden wird. Wenn man den Unterschied von der Menge des Wassers hernehmen wollte, das in einem und denselben Bette fließt;

fließt; so würde man antworten können, es gäbe viel kleine Flüsse, welchen man in prosaischen Schriften den Namen Strohm beybehalten hat, den ihnen die Poeten gegeben haben. Spricht man, das Wort Strohm käme nur allein den Flüssen zu, die von ihrer Quelle an bis in das Meer liefen, ohne ihren Namen zu verändern; so wird man diese Benennung dem Rhein nicht beylegen können, welcher mit seinem Namen nicht bis zum Ocean kömmt. Sagt man, das Wort Strohm wäre den Flüssen eigen, die sich vermischen, ohne ihren Namen zu verlieren, an statt daß die andern den ihrigen nicht behalten; so wird man dagegen einwenden, nach dem ordentlichen Sprachgebrauche ließe sich niemand einfallen zu sagen, der Strohm der Seine, der Strohm der Loire, der Strohm der Maas, ob sich gleich diese Bedingung dabey befindet.

F. Was hegen die Geographen für eine Meynung?

A. Der Herr Samson geht viel weiter. Er gesteht den Namen Strohm den Flüssen zu, die große Schiffe tragen, und wegen ihres Laufs beträchtlich sind, ob sie gleich ihr Wasser nicht unmittelbar in das Meer führen, als die Saw und die Draw, die sich in der Donau, der Main und die Mosel, welche sich in dem Rhein verlieren, ꝛc. Der Herr Corneille spricht, man lege den Namen Strohm nur den alten Flüssen, bey, dergleichen der Araxes, Ister oder die Donau, ꝛc. sind. Giebt es denn aber wohl neue Flüsse, und sind sie nicht alle gleich alt? Es ist also nicht

möglich,

möglich, den Unterschied dieser beyden Wörter, Strohm und Fluß zu bestimmen. Alles, was man nach dem Sprachgebrauche sagen kann, bestehet darinnen, 1) daß das Wort Strohm nur von den großen Flüssen gebraucht wird; 2) daß das Wort Fluß (Riviere) in der Poesie nicht erhaben gnug ist. 3) Daß, wenn man von einem alten Flusse redet, man sich des Wortes Strohm bedienet, so daß man sagt der Strohm (Fleuve) Araxes, der Strohm Indus ꝛc. (†) 4) Daß der Name Fluß (Riviere) so wohl den großen, als kleinen Flüssen beygelegt wird, weil man auf gleiche Art spricht, der Fluß Loire, und der Fluß des Gobelins, welches doch nur ein Bach ist.

F. Dieses betrifft nur die Sprache und den Gebrauch; lasset uns unsern Gegenstand von der physikalischen Seite betrachten.

A. Alsdenn ist ein Strohm ein beträchtlicher Haufen Wasser, welches aus einer Quelle herauskömmt, und in einem großen und tiefen Bette läuft, um sich gemeiniglich in das Meer zu ergießen.

F. Was kann man bey den Ströhmen betrachten?

A. Ihren Ursprung, ihre Richtung, ihre Veränderungen, ihr Austreten oder Ergießen, und ihren Lauf.

F. Wir wollen zuerst von ihrem Ursprunge reden.

A. Die

(†) Im Deutschen spricht man lieber der Fluß.

A. Die Bäche oder kleinen Flüsse rühren bisweilen von einer großen Menge Regen oder geschmolzenem Schnee her, besonders an bergichten Oertern, wie man in Africa, den beyden Indien, der Insel Sumatra, ꝛc. deraleichen siehet. Ueberhaupt aber kommen die Ströhme und Flüsse aus Quellen. Der Ursprung der Quellen selbst, von welchem wir in dem folgenden ausführlich handeln wollen, kömmt entweder von den Dünsten her, die oben auf der Spitze der Berge fallen, oder von dem Wasser des Regens oder geschmolzenen Schnees, welches so lange in die Erde hinein dringt, bis es eine Art von Becken antrift, wo es sich sammlet.

F. Sind die Dünste dazu hinlänglich?

A. Der Herr Halley hat gezeigt, daß die, so von der Oberfläche des Meeres aufsteigen, und welche der Wind über das Land führt, mehr als hinlänglich sind, alle Flüsse hervorzubringen, und das Wasser, welches sich auf der Oberfläche der Erde befindet, zu unterhalten. Man weis aus verschiedenen Versuchen, daß das Jahr hindurch ungefähr 29. Zolle ausdampfen. Nun übersteigt aber diese Ausdämpfung die Menge des Wassers, welches die Flüsse in das Meer führen. Man hat ausgerechnet, daß in einer Zeit von 812. Jahren alle Flüsse den Ocean voll machen würden; woraus man schließt, daß die Menge des Wassers, welches aus dem Meere ausdampft, und das die Winde über die Erde führen, die Flüsse und Ströhme hervorzubringen, des Tages ungefähr zwey Drittheile einer Linie, oder des Jahres

21. Zolle

21. Zolle beträgt, welches noch weniger, als die 29. Zolle, von welchen wir geredet haben, ausmacht, und beweiset, daß die Dünste des Meeres mehr als hinlänglich sind, die Flüsse hervorzubringen.

F. Was vermehret ihre Größe?

A. Die Vereinigung verschiedener Flüsse, oder das Ausfließen des Wassers der Seen. Unter allen bekannten großen Flüssen, als der Rhein, die Elbe, ꝛc. ist nicht ein einziger zu finden, der nur aus einer Quelle käme. Die Wolga z. E. besteht aus 200. Flüssen, von welchen 32. bis 33. sehr ansehnlich sind, die in sie fallen, ehe sie sich selbst in das Caspische Meer ergießt. In America bekömmt der Amazonenfluß ihrer mehr als 60. die alle sehr beträchtlich sind; und so verhält es sich überhaupt auch mit den andern.

F. Giebt es nicht auf der Oberfläche des Erdbodens erhabene Gegenden, welche Theilpuncte zu seyn scheinen, die von der Natur zur Austheilung des Wassers bestimmet worden?

A. Ja. Die Gegenden um den St. Gotthardtsberg sind einer von diesen Puncten in Europa. Ein anderer Punct ist das Land zwischen den Provinzen Biela-Jezora und Wologda in Moscau, woraus Ströhme kommen, von welchen die einen in das weiße Meer, andere in das schwarze Meer, und noch andere in das Caspische Meer sich ergießen. Es giebt andere in Asien, in China, ꝛc.

F. Welches ist die Richtung (Direction) der Flüsse?

A. Man hat wahrgenommen, daß, überhaupt davon zu reden, die größten Berge mitten auf den festen Ländern liegen; und daß, auf dem alten festen Lande, die größten an einander hängenden Berge ihre Richtung von Abend gegen Morgen haben. Eben eine solche Richtung wird man auch an den größten Flüssen gewahr. Wenn wir den Anfang mit Spanien machen; so gehen der Vigo, der Douro, der Tagus, und die Guadiana von Morgen gegen Abend, und der Ebro von Abend gegen Morgen; und es ist kein merkwürdiger Fluß zu finden, der von Mitternacht gegen Mittag und von Mittag nach Mitternacht gienge. Eben so verhält es sich auch mit den Flüssen in Deutschland, mit dem Euphrat, fast mit allen Flüssen in China, und in dem innern Theile von Africa, jenseits der Barbarey. Nur allein die Flüsse der Barbarey und der Nil laufen vom Mittage gegen Mitternacht. Es giebt zwar große Flüsse in Asien, die zum Theil von Mitternacht gegen Mittag laufen, als der Don, die Wolga ꝛc. aber, wenn man die ganze Länge ihres Laufs betrachtet, so sieht man, daß sie sich nur nach der Mittagsseite zu wenden, um sich in das schwarze Meer und in das Caspische Meer zu begeben, welche Seen in dem Innern der Länder sind. In America laufen die vornehmsten Flüsse gleichfalls von Morgen gegen Abend, oder von Abend nach Morgen, die Berge liegen in diesem langen und schmalen Erdstriche gegen Mitternacht;

und

und gegen Mittag; es ist aber eigentlich eine Reihe paralleler Berge, die von Morgen gegen Abend zu liegen.

F. Erzählet die Erscheinungen, welche die Veränderungen der Flüsse betreffen.

A. Die Flüsse sind in einem und denselben Jahre, nach den verschiedenen Jahrszeiten, und bisweilen an einem Tage, großen Veränderungen unterworfen. Diese Veränderungen rühren gemeiniglich von dem vielen Regen und geschmolzenen Schnee her. In Peru und Chili, z. E. giebt es Flüsse, die in der Nacht fast gar nichts bedeuten, und welche nur bey Tage fließen, weil sie alsdenn durch das Schmelzen des Schnees, der auf den Bergen liegt, vermehret werden. Auf gleiche Weise wächst die Wolga in den Monaten May und Junius gar sehr an, so daß sie alsdenn den Sand ganz bedeckt, welcher die ganze übrige Zeit des Jahres hindurch trocken liegt. Viele Flüsse wachsen oftmals dergestalt an, daß sie austreten; und dieses geschieht, bald im Winter, wegen des vielen Regens, und bald im Sommer, wegen des Schmelzens des Schnees. Es giebt Flüsse, die sich mitten in ihrem Laufe plötzlich unter die Erde verkriechen, und alsdenn an andern Orten wieder zum Vorscheine kommen, als ob sie neue Flüsse wären. Die Anzahl derer, die sich in der Erde ganz verlieren, ist sehr klein, und es scheint nicht, daß diese Wasser tief in das Innere der Erdkugel eindringen. Es ist viel wahrscheinlicher, daß sie sich verlieren, wie das Wasser des Rheins, indem sie sich in dem Sande

zertheilen, welches bey den kleinen Flüssen, die in einem trockenen und sandigten Boden laufen, etwas sehr gewöhnliches ist.

F. Was ist von den Ausflüssen der Flüsse zu sagen?

A. Einige Flüsse ergießen sich nur durch einen Ausfluß in das Meer; andere hingegen durch viele auf einmal. Die Donau ergießt sich durch sieben Ausflüsse in das schwarze Meer. Der Nil hatte deren ehemals eben so viel, jetzo aber hat er nur noch zween, die schiffbar sind. Die Wolga hat wenigstens siebzig Ausflüsse, welches von den Sandbänken herkömmt, die sich an diesen Orten befinden, und welche, indem sie sich nach und nach vermehren, Inseln machen, welche den Fluß in verschiedene Arme theilen. Auf dem alten festen Lande giebt es ungefähr vier hundert und dreyßig Flüsse, die unmittelbar in das Weltmeer, oder in das mittelländische und schwarze Meer fallen; aber auf dem neuen festen Lande kennet man ungefähr hundert und achtzig Flüsse, die bis an das Meer gehen. Ein jeder weis, daß die Flüsse bey ihrem Ausflusse viel breiter sind; dieses ist aber etwas besonderes, daß ihr Lauf immer krümmer wird, je näher sie dem Meere kommen. Man sagt, in America schlössen die Wilden hieraus, wie weit sie von dem Meere entfernt wären.

F. Was nennet man den Wirbel der Flüsse?

A. Es ist eine besondere Bewegung, die man in ihrem Wasser wahrnimmt. Es giebt deren

zweyer-

zweyerley. Die erste Art derselben wird von einer lebendigen Kraft hervorgebracht, dergleichen die Kraft des Meerwassers bey der Ebbe und Fluth ist, welche sich nicht nur der Bewegung des Wassers des Flusses als ein Hinderniß in den Weg legt, sondern als ein Körper, der in Bewegung ist, und zwar in einer Bewegung, die der Bewegung des Strohms des Flusses zuwider und entgegengesetzt ist. Dieser Wirbel macht einen entgegengesetzten Strohm, der um so viel merklicher ist, je stärker die Ebbe und Fluth ist. Die andere Art der Wirbel rührt nur von einer todten Kraft her, dergleichen die Kraft eines Hindernisses, eines hervorragenden Stück Landes, einer Insel in einem Flusse, ꝛc. ist. Obgleich dieser Wirbel gemeiniglich keinen merklichen Gegenstrohm verursacht; so ist er doch hinlänglich, um wahrgenommen zu werden, ja so gar diejenigen, welche die Schiffe auf den Flüssen führen, zu ermüden. Diese todten Wasser sind in allen schnellen Flüssen an dem Orte, wo man durch die Brücken fährt, sehr merklich. Wenn die Krümme oder der Kreis, welcher von der Bewegung des Strohms und von der entgegengesetzten Bewegung des Wirbels verursachet worden, sehr beträchtlich ist; so macht dieses eine Art von einem kleinen Abgrunde aus.

F. Dieses giebt uns Gelegenheit, von den Cataracten oder Wasserfällen zu reden.

A. Man legt diesen Namen einem Falle des Wassers bey, welches sich in den Canal oder in das Bette eines Flusses stürzet, und entweder

von Felsen, oder einer andern Sache verursachet wird, die den Strohm aufhält, und macht, daß das Wasser mit einem großen Geräusche und Ungestüme herunterfällt. Die Alten nenneten es Caradupa; und man bedienet sich heute zu Tage auch des Wortes Cascade. Der Rhein hat zween Wasserfälle, den einen bey Bilefeld, und den andern nicht weit von Schaffhausen. Der Nil hat deren viele. Der bekannteste unter allen ist der Wasserfall des Flusses Niagara, in Canada. Er fällt hundert und sechs und funfzig Fuß perpendiculäre Höhe als ein entsetzlicher Strohm, und ist über eine Viertelmeile breit. Der Dampf oder Nebel, den das Wasser im Fallen macht, kann fünf Meilen weit gesehen werden, und steigt bis an die Wolken. Wenn die Sonne darauf scheint, entsteht in demselben ein schöner Regenbogen. Unter diesem Wasserfalle giebt es so schreckliche Krümmen oder Kreise, daß man auf sechs Meilen weit daselbst nicht schiffen kann; und über dem Wasserfalle ist der Fluß weit enger, als an den Orten, welche höher liegen. In allen den Ländern, in welchen die Anzahl der Menschen nicht groß genug ist, wohl eingerichtete Gesellschaften auszumachen, ist der Boden des Landes weit irregulärer, und das Bette der Flüsse viel weiter, viel ungleicher, und voller Wasserfälle. Es haben ganze Jahrhunderte dazu gehört, die Rhone und Loires schiffbar zu machen. Wenn man das Wasser der Flüsse zusammenfasset, es leitet, und ihren Grund und Boden säubert, alsdenn verschaffet man ihnen einen sichern und gewissen Lauf.

F. Wie sind die Betten der Flüsse ausgehöhlet worden?

A. Varenius saget, wenn man die ausnähme, die von der Schöpfung an gewesen, so wären sie alle durch die Kunst und von Menschenhänden gemacht worden. Die Ursache, die er davon angiebt, besteht darinnen; er spricht nämlich, wenn eine neue Quelle aus der Erde kömmt; so macht sich das aus derselben herausfließende Wasser kein Bette, sondern überschwemmet die daran liegenden Felder; so daß die Menschen, ihre Felder zu erhalten, wahrscheinlicher Weise sind genöthiget gewesen, den Flüssen ein Bette zu graben. Dieses wird durch viele historische Begebenheiten bestätiget. Was die Frage anbetrifft: Ob die Flüsse, die in andere fallen, vermittelst ihres Laufes und ihrer natürlichen Bewegung dahin gekommen, oder gezwungen worden sind, sich in dieselben zu ergießen, weil man zu dem Ende Canäle gemacht, und sie in denselben dahin geleitet hat; so hält eben dieser Schriftsteller die letzte Meynung für viel wahrscheinlicher; und er denkt eben dasselbe von den verschiedenen Armen der Flüsse und den Umkreisen, vermöge welcher der Tanais, die Wolga, ꝛc. Inseln machen.

F. Warum giebt es keine Flüsse, deren Wasser salzigt ist, da es doch so viele Quellen giebt, die es sind?

A. Dieses kömmt, indem man diese Frage wie die vorhergehende beantwortet, daher, weil die Menschen kein Bette für das Wasser der Salzquellen gegraben haben, indem sie sich das Salz

mit geringern Kosten und weniger Mühe verschaffen konnten.

F. Giebt es keine Flüsse, deren Wasser mit metallischen und mineralischen Theilchen, mit fettigten und ölichten Körpern geschwängert sind?

A. Es giebt einige, die mit Goldkörnern vermischten Sand führen. Diese Körner findet man vornehmlich, wenn es geregnet hat, darinnen. Andere führen Körner von Silber, Eisen, Kupfer und Bley. Die medicinischen Kräfte der mineralischen Wasser rühren mehrentheils von den metallischen Theilen, welche diese Wasser in sich fassen, her. Ueberhaupt ist die Vermischung der verschiedenen Materien, die das Wasser der Flüsse in sich fasset, dasjenige, was ihre verschiedenen Eigenschaften, ihre verschiedene specifische Schwere, ihre verschiedenen Farben, ꝛc. ausmacht und bestimmet.

F. Treten nicht manche Flüsse zu gewissen Zeiten aus ihren Ufern und ergießen sich?

A. Es giebt verschiedene, die zu gewissen Zeiten des Jahres dergestalt anwachsen, daß sie die daran liegenden Felder überschwemmen. Unter allen diesen Flüssen ist der Nil der berühmteste, welcher dergestalt anläuft, daß er ganz Aegypten, die Berge ausgenommen, bedeckt. Die Ueberschwemmung fängt gegen den 17. Junius an, und nimmt ungefähr vierzig Tage lang zu, hernach aber binnen andern vierzig Tagen wieder ab. Die ägyptischen Städte, welche auf Bergen liegen, scheinen alsdenn lauter Inseln zu seyn. Diesen

Ueber-

Ueberschwemmungen hat Aegypten seine Fruchtbarkeit zu danken; denn es regnet in diesem Lande entweder gar nicht, oder doch sehr wenig. Es ist also in Aegypten ein jedes Jahr fruchtbar oder unfruchtbar, nach dem die Ueberschwemmung größer oder kleiner ist. Die äthiopischen Regen sind die Ursache von der Ergießung des Nils.

F. Welches sind die größten Flüsse in der Welt?

A. Folgendes Verzeichniß liefert der Herr Büffon von ihnen, in seiner *Histoire Naturelle*, im I. Th. auf der 352 u. f. S.

„Die größten Flüsse in Europa sind die Wol-
„ga, derer Lauf sich von Reschowan bis nach Astra-
„can am Caspischen Meere ungefähr auf sechs
„hundert und funfzig Meilen erstreckt; die Do-
„nau, derer Lauf von den Schweizergebirgen bis
„an das schwarze Meer ungefähr vier hundert und
„funfzig Meilen beträgt; der Don, welcher von
„der Quelle des Sofna an, der in ihn fällt, bis
„zu seinem Ausflusse in das schwarze Meer, vier
„hundert Meilen weit fließt; der Nieper, der un-
„gefähr drey hundert und achtig Meilen weit läuft,
„und sich auch in das schwarze Meer stürzt; die
„Dwina, die einen Lauf von ungefähr drey hun-
„dert Meilen hat, und sich in das weiße Meer
„ergießt, ꝛc.

„Die größten Flüsse in Asien sind der Hoanha
„in China, der acht hundert und funfzig Meilen
„weit läuft, indem er bey Raja Ribron entspringt,
„und an der Mitragsseite des Golfo von Changi
„in das Chinesische Meer fällt; der Teniska in

„der

„der Tartarey, welcher von dem See Selinga
„an, bis an das mitternächtige Meer der Tarta-
„rey, ungefähr acht hundert Meilen lang ist; der
„Fluß Oby, der von dem See Kila bis in das
„nordliche Meer, über der Meerenge Waigatz,
„ungefähr sechs hundert Meilen weit sich erstreckt;
„der Fluß Amur in der orientalischen Tartarey,
„welcher ungefähr fünf hundert und fünf und sieb-
„zig Meilen weit sich erstrecket, von der Quelle
„des Flusses Kerlon an, der in ihn fällt, bis an
„das Meer von Kamtschatka, wo er seinen Aus-
„fluß hat, zu rechnen; der Fluß Meeamcon, der
„seinen Ausfluß zu Poulo-Condor hat, und den
„man von der Quelle des Longmu an, der hinein
„fällt, messen kann; der Fluß Kian, dessen Lauf
„ungefähr fünf hundert und funfzig Meilen be-
„trägt, wenn man ihn von der Quelle des Flusses
„Kinka an, der in ihn fällt, bis zu seinem Aus-
„flusse in das Chinesische Meer, rechnet; der Gan-
„ges, der ungefähr fünf hundert und funfzig Mei-
„len lang ist; der Euphrat, der fünf hundert Mei-
„len beträgt, wenn man ihn von der Quelle des
„Flusses Irma, der in ihn fällt, mißt; der In-
„dus, dessen Lauf ungefähr vier hundert Meilen
„beträgt, und welcher an der Abendseite von
„Guzarate in das arabische Meer fällt; der Fluß
„Sirderoias, der ungefähr vier hundert Meilen
„lang ist, und sich in den See Aral stürzt.

„Die größten Flüsse in Africa sind der Sene-
„gal, dessen Lauf sich ungefähr auf 1125 Meilen
„erstreckt, wenn man den Niger mit darunter be-
„greift, der in der That nichts anders, als eine

„Fort-

„Fortsetzung davon ist, und wenn man an dem „Niger zurück bis zur Quelle des Gombaron geht, „der in den Niger fällt; der Nil, dessen Länge „neun hundert und siebzig Meilen beträgt, und „welcher in Oberäthiopien entspringt, wo er viele „Krümmen macht. Es befinden sich allda auch „der Zaira und die Coanza, von welchen unge„fähr vier hundert Meilen bekannt sind, die sich „aber viel tiefer in das Königreich Monoemugi „hinein erstrecken; der Couamac, von dem auch „nur ungefähr vier hundert Meilen bekannt sind, „und welcher viel weiter von der Küste Caffreria „herkömmt; der Qvitmarci, dessen ganzer Lauf „vier hundert Meilen beträgt, und welcher in dem „Königreiche Gingiro entspringt.

„Endlich sind die größten Flüsse in America, „welche auch zugleich die breitesten in der Welt „sind, der Amazonenfluß, dessen Lauf mehr als „ein tausend zwey hundert Meilen beträgt, wenn „man bis zu den See zurückgeht, der nicht weit „von Guanuco, dreyßig Meilen von Lima, wo „der Maragnon entspringt, liegt; und wenn man „bis zur Quelle des Flusses Napo, unweit Quito, „geht, so beträgt der Lauf des Amazonenflusses „mehr als tausend Meilen.

„Man würde sagen können, der Lauf des „Flusses St. Laurentii in Canada betrüge mehr „als neun hundert Meilen von seinem Ausflusse „an, wenn man an dem See Ontario und Erie „herauf, von da zu dem See Huron, und dem „obern See, von da zu dem See Alemipige, zu „dem See Cristinaux, und endlich zu dem See

„des

„des Assiniboils geht; denn das Wasser aller die-
„ser Seen fällt aus einem in den andern, und end-
„lich in den Fluß St. Laurentii.

„Der Fluß Missisipi ist mehr als sieben hun-
„dert Meilen lang von seinem Ausflusse an bis
„an einige von seinen Quellen, die nicht weit von
„dem See des Assiniboils liegen.

„Der Fluß de la Plata ist über acht hundert
„Meilen lang von seinem Ausflusse an bis zu der
„Quelle des Flusses Parna, der in ihn fällt.

„Der Fluß Oronoque läuft über fünf hundert
„und fünf und siebzig Meilen weit, von der Quel-
„le des Flusses Caketa nicht weit von Pasto an zu
„rechnen, der sich zum Theil in den Oronoque er-
„gießt, und zum Theil auch nach dem Amazonen-
„flusse zu fließt.

„Der Fluß Madera, der sich in den Amazo-
„nenfluß stürzt, ist sechs hundert und sechzig bis
„sechs hundert und siebzig Meilen lang.„

F. Welches sind die schnellesten Flüsse?

A. Der Tigris, der Indus, die Donau, der Yrtis in Siberien, der Malmistra in Cilicien, ꝛc.

F. Wovon rühret der schnelle Lauf eines Flusses her?

A. Von zwo Ursachen; die erste ist der Hang oder Abhang, und die andere die Schwere und Menge des Wassers. Wenn man auf dem Globo nachsieht, welche Flüsse den größten Hang haben; so wird man finden, daß die Donau keinen so großen Hang hat, als der Po, der Rhein und die Rhone, weil, obgleich einige aus eben

densel-

denselben Bergen entspringen, aus welchen sie entspringt, die Donau dennoch einen weit längern Lauf hat, als einer von den drey übrigen Flüssen, und weil sie in das schwarze Meer fällt, welches weit höher liegt, als das mittelländische Meer, und vielleicht auch höher, als das große Weltmeer.

F. Welches sind überhaupt die Gesetze der Bewegung der Ströhme und Flüsse?

A. Die neuern Philosophen haben die Bewegung und den Lauf der Flüsse durch eigentliche und genaue Gesetze zu bestimmen gesucht. Sie haben deswegen bey dieser Untersuchung die Geometrie und Mechanik mit zu Hülfe genommen; so daß die Theorie der Bewegung der Flüsse einer von den Aesten der neuern Physik ist. Wir werden hier nur so viel davon sagen, als ohne Hülfe des Rechnens kann verstanden werden.

Die Wasser der Flüsse haben ihre Quellen gemeiniglich in Bergen, oder erhabenen Oertern. Indem sie von denselben herunter laufen, erlangen sie eine Geschwindigkeit oder Beschleunigung, welche ihren Lauf zu unterhalten dienet. Je weiter sie fortlaufen, desto mehr nimmt ihre Geschwindigkeit ab, sowohl wegen des unaufhörlichen Reibens an dem Grunde und den Seiten des Bettes, in welchem sie fließen, als auch wegen der übrigen Hindernisse, die sie antreffen; und endlich, weil sie nach einer gewissen Zeit in Ebenen kommen, wo sie mit wenigerem Hange, und fast horizontal fließen. Wenn die Geschwindigkeit, die das Wasser bekommen, wegen der verschiedenen Hindernisse ganz aufgehöret hat, so

daß

daß sein Lauf horizontal wird; so wird weiter nichts mehr seyn, das die Fortsetzung seiner Bewegung hervorbringen könnte, als die Höhe des Wassers, oder der perpendiculäre Druck, der ihr allzeit gleich ist. Zum Glück wird diese letzte Ursache immer stärker, je mehr die Geschwindigkeit durch die Hindernisse vermindert wird. Denn je mehr das Wasser von seiner erlangten Geschwindigkeit verliert, desto mehr steigt und erhebt es sich nach Proportion. Das Wasser, welches sich auf der Oberfläche eines Flusses befindet, und von seinen Ufern entfernt ist, kann allzeit wegen der einzigen und alleinigen Ursache seiner Abhängigkeit, so klein sie auch immer ist, laufen. Denn da es durch kein Hinderniß zurückgehalten wird; so ist der geringste Unterschied unter der horizontalen Gleiche hinlänglich, zu machen, daß es sich bewegt. Aber das Wasser im Grunde, welches unaufhörliche Hindernisse antrifft, muß fast keine Bewegung von einem unmerklichen Hange erhalten, und wird nur vermöge des Drucks des obern Wassers können bewegt werden. Das zähe klebende Wesen und der natürliche Zusammenhang der Theile des Wassers, und die Vereinigung, die sie mit einander haben, macht, daß die untern Theile, welche durch den Druck der obern sind bewegt worden, diese wiederum mit fortziehen, welche sonst in einem horizontalen Bette entweder gar keine, oder doch fast nichts bedeutende Bewegung haben würden, wenn der Canal nicht abhängig wäre. Es geben also die untern Theile, in diesem Falle, den obern einen Theil

von der Bewegung, die sie durch den Druck von ihnen erhalten, wieder. Daher geschiehet es oftmals, daß die größte Geschwindigkeit des Wassers eines Flusses in der Mitte der Tiefe seines Bettes ist, weil die daselbst befindlichen Theile den Vortheil haben, daß sie durch den Druck der halben Höhe beschleuniget werden, ohne von dem Grunde aufgehalten zu werden. Die Vereinigung zweener Flüße in einen muß machen, daß sie geschwinder laufen, weil, an statt des Reibens von vier Ufern, nur noch das Reiben von zweyen zu überwinden ist, und weil der Strohm, da er von den Ufern weiter entfernet ist, viel leichter fortläuft. Ausser dem muß auch die Menge des Wassers, da sie weit größer ist, und sich weit geschwinder bewegt, das Bette immer mehr aushöhlen, und es so gar so tief machen, daß die Ufer sich ganz nahe bey einander befinden. Die übrigen Umstände dieser Lehre gehören in die mathematisch bewiesene Hydrostatik.

F. Habet ihr nichts besonderes von den Flüssen zu sagen?

A. Es kann alles, was von den Ströhmen ist gesagt worden, auf sie angewendet werden. Es ist also genug, wenn wir nur noch dieses hinzusetzen, daß die Bequemlichkeiten, die sie den Oertern, wo sie fliessen, verschaffen, die mehresten Menschen bewogen haben, ihre Wohnungen an fliessenden Wassern aufzuschlagen, so daß die größten Städte an den größten Flüssen liegen. Eben diese Vortheile, welche durch die Vereinigung der Flüsse und Meere sind vermehret wor-

den, haben die großen Prinzen bewogen, ihre Regierung durch dergleichen Unternehmungen berühmt zu machen. Die Vereinigung des baltischen Meeres mit dem Caspischen; und des Weltmeeres mit dem Mittelländischen haben den Czaar und Ludwig XIV. unsterblich gemacht. Die Vereinigung des Oceans und schwarzen Meeres würde unfehlbar aus der Communication entstanden seyn, die Carl der Grosse 793. zwischen der Donau und dem Rhein vornahm, wenn dieses Werk zu seiner Vollkommenheit wäre gebracht worden.

F. Wir müssen noch etwas von den Quellen und Springquellen sagen.

A. Es ist dieses ein Wasser, das in grösserer und kleinerer Menge aus der Erde kömmt, und die Brunnen, Bäche und Flüsse macht.

F. Machet ihr keinen Unterscheid unter der Bedeutung der Wörter Quelle und Springquelle (Fontaîne)?

A. Quelle scheinet bey allen den Gelegenheiten gebräuchlich zu seyn, wo man nur die natürlichen Canäle betrachtet, die den unterirdischen Wassern, zu Röhren oder Rinnen dienen, sie mögen so tief liegen, als sie wollen. Springquelle zeiget ein Becken auf der Oberfläche des Erdbodens an, welches das, was es von den innern oder benachbarten Quellen erhält, auswirft.

F. Was mag wohl die Ursache von dem beständigen Laufe dieser Springquellen seyn, welche, durch die Vereinigung ihrer Wasser, so viele Ströhme und Flüsse zu unterhalten dienen? Welches sind die unsichtbaren Wasserhälter, so die

grossen

grossen Betten und vielen Canäle der Flüsse anfüllen? Vermöge welches Mechanismus ersetzen diese Wasserhälter ihren täglichen Verlust?

A. Man hat hiervon zwo Hauptbypothesen. die erste behauptet, daß die Dünste, welche vermittelst der Ausdämpfung von der Oberfläche des Meeres aufsteigen, in den Luftkreis geführet und aufgelöset, hernach von den Winden als dicke Wolken und Nebel fortgetrieben, von den hohen Spitzen der Berge aufgehalten, und in Thau, Schnee und Regen verdicket werden, in die verschiedenen Oeffnungen eindringen, welche ihnen die abhängigen Flächen der Hügel darbieten, um in den Körper der Berge, oder die Schichten, welche Wasser halten können, hinein zu kommen, über Betten von Tofstein und Leimen stehen bleiben und sich sammlen, und, indem sie über den abhängigen Theil dieser Betten und vermöge ihrer eigenen Schwere herunterlaufen, eine Springquelle machen, die entweder nur eine kurze Zeit, oder beständig fort dauert, nach der Größe des Beckens, in welchem sie sich sammlen, oder vielmehr nach der Größe der Schichten, die dem Becken das Wasser verschaffen. Nach der andern Hypothese bildet man sich in der Maße der Erdkugel unterirdische Canäle ein, durch welche das Wasser des Meeres hineindringt, sich filtrirt, sich distillirt, und, indem es unvermerkt in die Höhe steigt, die Höhlen anfüllet, die den Springquellen ihr Wasser verschaffen. Nach dieser Hypothese ist die Erde voll grosser Höhlen und unterirdischer Canäle, die gleichsam lauter natürliche

Wasserleitungen sind, durch welche die Wasser des Meeres in Höhlen kommen, die sich unter den Füßen der Berge befinden. Das unterirdische Feuer läßt die Wasser, welche sich in diesen Arten von Distillirkolben befinden, einen Grad von Hitze empfinden, welcher machen kann, daß sie in dem Körper des Berges selbst, als in den Hut eines Distillirkolbens, als Dünste in die Höhe steigen. Vermöge dieser Distillirung läßt das salzigte Wasser sein Salz unten in diesen großen Kesseln sitzen; aber das Obere der Höhlen ist kalt gnug, die Dünste zu verdicken und fix zu machen, welche sich sammlen und an die Ungleichheiten der Felsen hängen, durch die Risse der Erdschichten hindurchdringen, und nach den ersten Betten, die sie antreffen, zu laufen, bis sie durch Oeffnungen hindurchdringen können, die vermögend sind einen Ausfluß zu befördern; oder sie verschaffen sich, nachdem sie einen Haufen gemacht haben, einen Weg, und bringen eine Springquelle hervor. Man hat wieder diese andere Hypothese Schwierigkeiten gemacht, welche nicht erlauben sie anzunehmen, ob man sich gleich alle Mühe gegeben hat sie aufzulösen.

F. Worinnen bestehet die größte Schwierigkeit, welche mit dieser Meynung verbunden ist?

A. Indem man, vermöge der angenommenen Sätze, die salzigten Wasser in der Maße der Erdkugel circuliren läßt, und indem man diese Wasser aus einem Wasserhälter, der eben so reichlich damit versorgt ist, als das Meer, herausnimmt, ist man ohne Zweifel durch die große

Menge

Menge und die beständige Fortdauer des Vorraths verführet worden; man hat aber dabey eine sehr wichtige Sache aus der Acht gelassen, nämlich die Wahrscheinlichkeit einer freyen und unfehlbaren Circulation. Diese Wahrscheinlichkeit, wie man sie nach der Erfahrung hat voraussetzen sollen, nimmt ab, wie die Anzahl der Stücke, welche spielen, um zu dieser Wirkung etwas beyzutragen, und wie die Anzahl der Hinderniße, die sich ihrem Spiele widersetzen. Es ist weiter kein Vortheil dabey, als der Wasserhälter; aber wie wenig Gewißheit in Ansehung der Leitung des Wassers? Wenn man auf das, was geschiehet, Achtung giebt; so wird man gewahr, daß die mehresten Wasser, welche die Canäle der Flüße anfüllen, von den Regen herkommen; und daß die unmerklichen und nicht lange daurenden Quellen, im Ganzen genommen, von den Regenwassern unterhalten werden, wie solches die beständigen Wahrnehmungen denen beweisen, die ohne Vorurtheil untersuchen.

F. Ihr erkläret euch also für die erste Hypothese?

A. Die Wahrnehmungen, die Erfahrungen und die Vernunftschlüße scheinen, eines wie das andere, dahin zu führen. Um sie in ihr völliges Licht zu setzen, und hinlänglich zu beweisen, daß die Regen, der Schnee, die Nebel, der Thau, und überhaupt alle Dünste, die so wohl vom Meere, als vom festen Lande, aufsteigen, die einzigen Ursachen sind, welche die Quellen, die Springquellen, die Brunnen, die Flüsse und

alle Wasser, die in dem Luftkreise circuliren, in der Oberfläche und in den ersten Schichten der Erdkugel unterhalten, läuft die ganze Frage darauf hinaus, 1. Ob die Dünste, die von dem Meere aufsteigen, und welche sich in Regen auflösen, hinlänglich sind, die Oberfläche des festen Landes und das Bette der Flüße mit Wasser zu versorgen; 2. ob das Regenwasser in die ersten Schichten der Erde eindringen, sich daselbst sammlen und Wasserhälter hervorbringen kann, die Wasser gnug haben, die Springquellen zu unterhalten. Wenn man gewiß beweiset, daß dasjenige, was ein jedes Land in einen Fluß führet, ihm durch den Regen kann verschaffet werden, ausser dem, was in dem Luftkreise circuliret; so ist man im Stande zu allgemeinen Schlüßen zu gelangen, wieder welche die besondern Einwürfe nichts ausrichten können.

F. Wird aber dem Eindringen des Regenwassers in die ersten Lagen der Erde nicht durch die Eräugniße widersprochen?

A. Man muß gestehen, daß überhaupt der Regen in das angebauete oder ungebauete Land, in die ebenen oder bergigten Oerter, gemeiniglich nicht mehr, als zween Faß tief eindringt. Ebendiese Uneindringlichkeit bemerkt man auch unter den Seen und Teichen, deren Wasser fast nur allein durch die Ausdampfung abnimmt. Man mag indessen in Ansehung dieser Materie eine Parthey ergreifen, welche man will, so ist man durch unstreitige Eräugniße gezwungen dieses Eindringen anzunehmen. Denn die Regen vermeh-

ren das aus den Quellen heraus kommende Wasser sehr schnell, ihr Wasser wächst an und wird trübe, und läuft auch nach dem Regen noch in einer gewissen Menge fort. Man muß also gestehen, daß das Wasser Wege findet, die günstig gnug sind, daß es zu einer Tiefe gelangen kann, die der Tiefe der Wasserhälter dieser Quellen gleich ist; welches ganz unstreitig ein Eindringen des Regenwassers beweiset, das vermögend ist, den beständigen oder nicht lange dauernden Lauf der Springquellen zu unterhalten, wenn die Menge des Regenwassers nur sonst hinlänglich gnug ist, wie solches die Wahrnehmungen beweisen.

F. Könnet ihr diese Lehre nicht in etliche deutliche Puncte oder Sätze zusammen fassen?

A. Folgende gründen sich, wie mich dünkt, auf die Erfahrung.

1. Das Regenwasser dringet nicht, indem es durch die Dicke der Erdschichten geht, und dieselben ganz anfüllet, in die Rinnen und Wasserhälter, die es in sich fassen, um das allmählige Ausfliessen zu unterhalten. 2. Die Quellen werden gemeiniglich in den Bergen, oder in den von den Thälern gemachten Schlünden angetroffen; weil die Rinnen und Schichten, welche die Wasser in sich halten, sich über die obersten Theile der Berge ausbreiten, sie zu sammlen, und sich an verschlossenen Oertern vereinigen, um sie auszugiessen. 3. Dieser Wahrnehmung zu Folge scheinet es, daß die Springquellen sich zwischen den Höhen der Hügel, welche die Wasser empfangen und in die organisirten Schichten führen, und

zwischen den Ebenen, die den Wassern ein Bette und einen leichten abhängigen Weg zu ihrer ordentlichen Vertheilung verschaffen, befinden. 4. Wenn man bisweilen an erhabenen Oertern, und so gar oben auf den Bergen Quellen antrifft; so müssen sie von noch höher liegenden Oertern herkommen, und durch Betten, die aus Leimen oder Thon bestehen, als durch natürliche Canäle, seyn geführet worden. Man muß auf diesen Mechanismus Acht haben, wenn man die Oberfläche einer Gegend ausrechnen will, die einer Quelle Wasser verschaffen kann, weil man bisweilen durch den Schein betrogen wird. 5. Wenn die ersten Erdschichten das Regenwasser nicht annehmen; so ist keine Springquelle zu hoffen; entweder das Regenwasser verläuft sich und macht Regenbäche, oder es regnet daselbst nicht mehr, wie in einigen Gegenden von America. 6. Wenn die ersten Schichten die Wasser annehmen, und es finden sich keine Betten von Thon oder Felsen, die sie fassen können; so dringen sie tief hinein, und machen fallende Wasser, oder solche, die unter der Erde laufen. 7. Die heftigen Stöße der Erdbeben sind sehr geschickt die innere Circulation der unterirdischen Wasser in Unordnung zu bringen.

F. Wir würden dieses Gespräch hier beschließen, wenn wir an den Springquellen nicht noch sehr viele besondere Umstände wahrnähmen, die wir unmöglich ganz mit Stillschweigen übergehen können.

A. Man

A. Man kann diese besondern Umstände aus zween allgemeinen Gesichtspuncten betrachten, in Absicht auf das Fliessen der Springquellen, und in Absicht auf die Eigenschaften und besondern Qualitäten des Flüßigen, welches sie hervorbringen.

F. Wir wollen zuvörderst die besondern Umstände der ersten Art betrachten.

A. Die Springquellen können in Ansehung derselben in drey Classen eingetheilet werden, in einförmige (uniformes), in nachlassende oder aussetzende (intermittentes), und in eingeschaltete oder ruhende (intercalares). Die einförmigen Springquellen haben einen gleichen und immer fortdauernden Lauf, und bringen, wenigstens zu gewissen Jahreszeiten, einerley Menge Wasser hervor. Die nachlassenden oder aussetzenden sind diejenigen, deren Lauf aufhört, und zu verschiedenenmalen in einer gewissen Zeit wiederkömmt. Die eingeschalteten oder ruhenden sind die, deren Lauf, ohne ganz aufzuhören, nach einer mehr oder weniger beträchtlichen Zeit, stärker oder schwächer ist. Die Springquellen der beyden letzten Classen heißen überhaupt periodische. Bey den nachlassenden gehet die Periode von dem Anfange eines Laufes oder Flußes bis zum Anfange des darauf folgenden. Die Periode der eingeschalteten oder ruhenden bestehet in der Zeit, die zwischen einer jeden wiederkommenden Vermehrung, welche man den Zufluß (acces) nennet, verfließt; so daß sie die Dauer des Zuflußes und der Ruhe oder Einschaltung in sich be-

greift, binnen welcher der Fluß bisweilen zu einer kurzen Gleichförmigkeit gelanget. Bisweilen bemerket man an ihnen keine Ruhe oder Einschaltung; sondern ihr Lauf ist eigentlich nur eine auf einander folgende Vermehrung oder Verminderung des Wassers. Wenn die Unterbrechung drey, sechs oder neun Monate des Jahres dauert; so heissen die Springquellen, die sie empfinden, nur eine Zeit lang dauernde (temporariæ), und insbesondere zum May gehörige (maiales,) weil ihr Lauf mit der ersten Wärme, gegen den Monat May, wenn der Schnee schmilzt, anfängt, und im Herbste aufhört. Die wirklich nachlassenden oder aussetzenden Springquellen, welche die Aufmerksamkeit des gemeinen Volks und der Philosophen auf sich gezogen haben, sind diejenigen, deren Nachlassen nur einige Stunden oder Tage dauert. In die Classe der ruhenden oder eingeschalteten kann man auch die einförmigen Springquellen rechnen, welche, nach starken Regen, oder durch das Schmelzen des Schnees, einen ziemlich plötzlichen und nicht lange dauernden Zuwachs erhalten. Endlich wird man an dem Laufe verschiedener Springquellen Umstände oder Abwechselungen gewahr, welche machen, daß sie nach und nach von der Einförmigkeit zum Nachlassen, vom Nachlassen zur Ruhe gelangen, und hernach durch eben so merkliche Stufen wieder zur Einförmigkeit kommen. Alles dieses läßt sich erklären, und ist auf eine hinlängliche Art erkläret worden. Man sehe den Artikel FONTAINE in der *Encyclopedie*.

F. Was für besondere Umstände wird man an den Springquellen in Absicht auf die Eigenschaften des Flüßigen, welches sie hervorbringen, gewahr?

A. Man findet bisweilen in diesem flüßigen Salze, Erden, Vitriole, Metalle, Schwefel, Seife und verschiedene andere Arten von Körpern. Es giebt Springquellen, deren Wasser so spirituös sind, daß sie berauschen. Andere versteinern, das heißt sie überziehen die Körper, die man hineinwirft, mit einer steinigten Materie. Vornehmlich aber giebt es sehr viele säuerliche und mineralische Wasser, die entweder kalt oder warm sind, welchen man verschiedene heilsame Kräfte zuschreibet.

F. Würden alle diese Umstände nicht Anlaß geben können die Wasser nach einer systematischen Ordnung einzutheilen, und verschiedene Classen daraus zu machen, welche sich auf die verschiedene Substanzen gründeten, mit welchen sie vereinigt sind?

A. Dieses haben gelehrte Naturalisten in Hydrologischen Schriften gethan. Zween der neuesten und in großem Ansehen stehende haben folgende Eintheilungen gemacht. Die erste rühret von dem Herrn Wallerius her, welcher die Wasser in zwo allgemeine Classen eintheilet, nämlich, 1. in süße Wasser, und 2. in mineralische Wasser. Er theilet die ersten wieder in Wasser des Himmels und in Wasser der Erde, und die andern in kalte mineralische und in warme mineralische

ralische Wasser ein. Die Wasser des Himmels sind von verschiedener Art; es giebt flüßige, dergleichen das Regenwasser ist, dichte oder gefrorne, dergleichen der Schnee ist. Unter die Erdwasser gehören die fließenden Wasser, die stehenden Wasser, das Meerwasser, und das Eis. Die mineralischen Wasser sind entweder spirituös, oder schlecht, oder säuerlich, oder warm. Zu dieser methodischen Eintheilung der Wasser macht der Herr Wallerius noch einen Anhang, in welchem er eine Eintheilung der fremden Wasser liefert, das heißt, derjenigen, die sich in den Mineralien, den Pflanzen und den Thieren befinden. Unter diesen letzten begreift er auch alle Liquors, welche die Kunst aus verschiedenen Substanzen der Natur zu ziehen weis.

Der Herr Cartheuser theilet alle Wasser in unschmackhafte und in schmackhafte, das heißt, in süße und in mineralische Wasser ein. Aus den ersten macht er drey Arten, nämlich, 1. die Wasser des Himmels, 2. die Wasser der Erde, und 3. die versteinernden Wasser oder Säfte. Die schmackhaften Wasser theilet er wieder ein, 1. in alkalinische Wasser, 2. in Wasser, welche Natron in sich halten, 3. in salzigte Wasser, oder solche, die Meersalz führen, 4. in martialische Wasser, oder solche, welche Eisen halten, 5. in kupferichte Wasser, 6. in schwefelichte Wasser, 7. in harzige Wasser, 8. in seifenartige Wasser, zu welchen er noch die alaunischen Wasser setzet.

Diese systematischen Eintheilungen sind sehr vielen Einwürfen ausgesetzt; indessen haben sie den Vortheil, daß sie dem Gedächtnisse derer zu Hülfe kommen, welche die Naturgeschichte lernen wollen.

Dreyzehntes Gespräch.

Von den Mineralien und Metallen.

Frage.

Wir haben bisanhero die Oberfläche der Erde betrachtet; nunmehro wollen wir in ihr Inneres hineingehen, und dasjenige besehen, was sie vor uns verbirgt.

Antwort.

Wir haben bereits von den Schichten der Muscheln, und allem denjenigen geredet, was unter dem Boden, auf welchem wir gehen, nur zu der Zeit seinen Platz kann bekommen haben, da ihn die Wasser bedeckt, und sich lange Zeit darüber aufgehalten haben. Die Gegenstände, von welchen itzo die Rede ist, gehören der Erde ursprünglich zu, und müssen von ihrem ersten Ursprunge an einen Theil von ihr ausgemacht haben.

F. Wie heißt der allgemeine Name, den man ihnen beylegt?

A. Man nennet sie Mineralien, mit welcher Benennung man alle Substanzen anzeigt, die in dem Schooße der Erde befindlich sind. Diese

weit-

weitläuftige Bedeutung begreift alle leblose und nicht organisirte Körper in sich, dergleichen die Erden, die Steine, die Metalle, die Halbmetalle, die Salze, die brennbaren Substanzen und die Versteinerungen sind. Die Mineralien unterscheiden sich von den Vegetabilien und Thieren dadurch, daß sie eines Wachsthums und einer Veränderung fähig sind, ohne mit einem Leben und einer Empfindung begabt zu seyn.

F. Was ist die Mineralogie?

A. Sie ist der Theil der Naturgeschichte, der sich mit der Kenntniß der Substanzen des Mineralreichs beschäfftiget. In einem nicht so weitläuftigen Verstande versteht man durch die Mineralogie alle Mühe und Arbeit, die man zur Erforschung der Minen und Gewinnung der Erze anwendet; und alsdenn begreift man unter diesem Namen auch die Metallurgie. Diese zwo Wissenschaften stehen wirklich in einer genauen Verbindung, sie leisten einander Hülfe, und haben alle beyde einerley Zweck.

F. Die Mineralogie scheinet von einem sehr weiten Umfange zu seyn.

A. Sie ist es auch in der That, man mag sie betrachten, aus welchem Gesichtspuncte man will; und ihre Aeste breiten sich sehr weit aus. Sie beschäfftiget sich mit den Substanzen, aus welchen der Erdball, den wir bewohnen, zusammengesetzt ist. Sie betrachtet die verschiedenen Revolutionen, die sich mit ihm zugetragen haben. Sie verfolgt ihre Spuren, und geht bisweilen in ein so entferntes Alterthum zurück, daß

uns

uns kein historisches Denkmaal das Andenken davon aufbewahret hat. Sie untersuchet, welches wohl die erstaunenswürdigen Begebenheiten mögen gewesen seyn, vermöge welcher so viele Körper, die ursprünglich dem Meere angehören, in die Eingeweide der Erde sind gebracht worden. Sie erwäget die Ursachen, welche so viele Körper aus dem Thier- und Pflanzenreiche von ihrem Orte weggenommen, und sie in das Mineralreich gebracht haben. Sie giebt gewisse und nicht bloß muthmaßliche Ursachen von den unterirdischen Feuersbrünsten, von den merklichen Erschütterungen, welche die Erde bis in ihre Grundfesten in eine heftige Bewegung zu setzen scheinen; und von den Ausbrüchen der feuerspeienden Berge an, die fast in allen Theilen der Welt in Brand sind gesetzet worden, und deren Wirkungen die Menschen in Schrecken und Erstaunen setzen. Sie denket der Entstehung der Berge und ihrer Verschiedenheit; der Art und Weise, wie die Schichten entstanden sind, die der Erde zu einer Hülle zu dienen scheinen; und der Erzeugung der Felsen, der Edelsteine, der Metalle, der Salze, ꝛc. nach.

F. Aus der Größe und Vielfältigkeit der Gegenstände, welche die Mineralogie in sich fasset, sieht man ein, daß sie nicht anders, als sehr schwer zu erlernen seyn kann.

A. Es verhält sich auch in der That also. Die ruhigen Speculationen, die man auf der Studierstube anstellet, und die Kenntnisse, die man aus Büchern erlanget, sind bey weitem nicht hinlänglich, einen Mineralogisten zu bilden.

Er

Er muß das große Buch der Natur aufschlagen, und in demselben lesen. Wenn er sich in die Tiefen der Erde hinab begiebt, ihre geheimnißvollen Arbeiten auszuspähen; wenn er auf die Gipfel der steilen Berge hinauf klettert; wenn er verschiedene Gegenden durchreiset; alsdenn wird es ihm gelingen, der Natur einige Geheimnisse zu entwenden, die sie unsern Blicken entzieht. Wenn man aber diese Kenntnisse erlangen will; so muß man geübte Augen haben; Augen, die dazu gemacht sind, daß sie scharf und genau sehen. Man muß die systematischen Begriffe abgelegt haben, welche uns weiter nichts wollen gewahr werden lassen, als was den Vorurtheilen, von welchen man eingenommen ist, schmeichelt. Hiernächst muß man in der Chymie, und in der unterirdischen Geometrie wohl erfahren seyn, vermöge welcher man von der Richtung der metallischen Lagen und Adern, von ihrer Neigung (inclinatio), von ihrem Gange, von den Oertern, wo man sie wieder antreffen kann, wenn ein unvermuthetes Hinderniß ihren Lauf unterbricht, urtheilet. Die Mineralogie bedienet sich auch der Hülfe und des Beystandes der Mechanik und Hydraulik.

F. Wo hat man diese Wissenschaft am meisten getrieben und am sorgfältigsten bearbeitet?

A. In Deutschland und Schweden. Agricola war einer der ersten, der dieses weitläuftige Feld bauete. Der berühmte Becher setzte diese Materie, in seiner unterirdischen Physik, in ein noch größeres Licht. Henkel hat, in seiner Pyritologie, und in andern Schriften mehr,

deut-

deutliche Begriffe von der Mineralogie gegeben, und überhaupt bewiesen, daß diese Wissenschaft die Chymie bey einem jeden Schritte nöthig habe. Die Herren Linnäus, Wallerius, Woltersdorf und Cartheuser haben sich in unsern Tagen bemühet, den Substanzen des Mineralreichs eine systematische Ordnung zu geben. Die Herren Pott, Margraf und Lehmann haben sehr viele Versuche angestellet, welche geschickt sind, eine so schwere Materie ins Licht zu setzen.

F. Erzählet doch einige von den vornehmsten systematischen Eintheilungen der neuern Mineralogisten.

A. Hier sind deren viere.

I. Der Herr Linnäus theilet die Substanzen des Mineralreichs in drey Classen ein, nämlich: 1) in Steine, 2) in Minen, und 3) in Fossilien. Die Steine theilet er wieder in glasartige, in kalkartige und in unschmelzbare ein; die Minen in Salze, in Schwefel oder brennbare Substanzen, und merkurialische Substanzen, worunter die Metalle und Halbmetalle mit begriffen sind; und endlich theilet er die Fossilien wiederum in Verhärtungen, in Versteinerungen und in Erden ein.

II. Der Herr Wallerius, welcher das vollständigste Werk in dieser Art geliefert, aber vielleicht die Unterabtheilungen ein wenig zu sehr vermehret hat, theilet die Fossilien oder Mineralien in vier Classen ab, nämlich in Erden, Steine, Minen und Versteinerungen; und aus diesen vier Classen macht er funfzehn Ordnungen, er theilet nämlich 1) die Erden in lockere, in thonartige, in minera-

lische und in sandartige ab; 2) die Steine, in kalkartige, in glaßartige, in unschmelzbare und in felsartige; 3) die Minen, in Salze, in Schwefel, in Halbmetalle und in Metalle; 4) die Verhärtungen, in poröse Körper, in versteinerte Körper, in Steine, die eine Figur oder Gestalt haben, und in sandigte Steine. Eine jede von diesen Ordnungen ist wiederum in sehr viele Gattungen, Arten und Veränderungen eingetheilet.

III. Der Herr Woltersdorf theilet die Mineralien in sechs Classen ein; 1) in die Erden, und diese wieder, in eigentlich so genannte, in staubigte, in alkalische, in gypsartige, und in glasartige Erden; 2) in die Steine, die er auf eben die Art wieder abgetheilet hat; 3) in die Salze, welche er wieder in saure, in alkalische, in Zwitter- und Mittelsalze abtheilet; 4) in die Harze, die entweder flüßige, oder dichte sind; 5) in die Halbmetalle, welche entweder so flüßig, als der Merkurius, oder dicht sind; und 6) in die Metalle, die entweder vollkommene oder unvollkommene sind.

IV. Der Herr Cartheuser theilet alle Mineralien in sieben Classen, nämlich, 1) in Erden, von welchen sich einige im Wasser auflösen lassen, andere aber nicht; 2) in Steine, die er wieder, nach ihrer innern Einrichtung, in blättrichte, in faserichte oder ausgehöhlerte, in an einander hangende oder verbundene, in körnichte und in vermischte abtheilet; 3) in Salze, welche entweder saure, oder alkalische, oder Mittelsalze, oder blutstillende sind, dergleichen die Vitriole und die Alaune

ne ist; 4) in brennbare Substanzen, die er wieder in natürliche und bastartartige eintheilet; die ersten sind die Harze und der Schwefel; die letztern sind der *humus*, oder die vegetalische Erde; 5) in Halbmetalle, die er wieder in dichte, die sich entweder hämmern, oder nicht hämmern lassen, und in flüßige eintheilet; 6) in Metalle, welche entweder flüchtig und biegsam, oder flüchtig und hart, oder im Feuer beständig sind; 7) in fremde Mineralien (heteromorpha), welche sich in wirkliche Versteinerungen, in falsche Versteinerungen, und in figurirte Steine, die eine Gestalt haben, eintheilen.

F. Was denket ihr von allen den systematischen Eintheilungen der Mineralien, welche bisher bekannt geworden?

A. Ueberhaupt sind sie sehr vielen Schwierigkeiten und Einwendungen unterworfen. So viel ist gewiß, daß der äusserliche Anblick nicht hinreichend ist uns die Körper des Mineralreichs bekannt zu machen; oftmals kann er uns so gar durch die äusserliche Aehnlichkeit betriegen, welche die Natur Substanzen verliehen hat, die innerlich wegen gewisser wesentlicher Charaktere von einander unterschieden sind. Ueber dieses würde auch eine solche superficielle Kenntniß steril und fruchtlos seyn. Und da die Naturgeschichte den Nutzen der Gesellschaft zum Gegenstande haben soll; so muß man eine Kenntniß von den innern Eigenschaften der mineralischen Substanzen haben, damit man wissen möge, wozu sie können

angewendet und gebrauchet werden; und diese Wissenschaft kann uns sonst nichts, als die Chymie verschaffen. Nun ist es aber sehr schwer, eine methodische Ordnung zu finden, welche die Mineralien aus diesen verschiedenen Gesichtspuncten auf einmal vorstellt; man hat so gar wenig Hoffnung, sie jemals vereinigen zu können. Indessen ist man deswegen nicht berechtiget, alle systematische Ordnung, oder alle Methode zu verwerfen; indem dieses allzeit, besonders den Anfängern, die Erlernung eines Theils der Naturgeschichte erleichtert, welcher den übrigen in Ansehung seiner verschiedenen Producte im geringsten nichts nachgiebt.

F. Was nennet man Mine?

A. Dieses Wort hat zwo Bedeutungen. 1) Bezeichnet es eine jede steinigte oder irdische Substanz, welche Metall in sich enthält. In einem etwas engern Verstande aber legt man den Namen Mine einem jeden Metalle bey, welches mineralisirt, das heißt, mit Schwefel oder Arsenik, oder mit beyden zugleich verbunden ist. Durch diese Verbindung aber verliert es seine Gestalt, seinen Glanz und seine Eigenschaften. 2) nennet man auch Minen die tiefen Oerter in der Erde, aus welchen man die Metalle, die Halbmetalle, und die übrigen mineralischen Substanzen holet, die zum Gebrauche des Lebens dienen, dergleichen die Steinkohlen, das Steinsalz, die Alaune ꝛc. ꝛc. sind.

F. Was haben die metallischen Minen für einen Ursprung?

A. Einige Naturalisten haben behauptet, sie hätten gleich bey der Erschaffung der Welt ihr Daseyn erhalten; andere hingegen halten mit mehrerem Grunde dafür, die Natur bilde noch täglich Metalle, indem sie die elementarischen Theile, oder die Urstoffe, welche zu ihren verschiedenen Verbindungen kommen sollen, mit einander vereinige. Man hat keine Ursache zu zweifeln, daß nicht täglich neue Minen gebildet werden, es mögen nun entweder die Metalle schon vom Anfange der Welt an da seyn, oder sie mögen selbst vom neuen und täglich gebildet werden.

F. Welches sind die zwey großen wirkenden Wesen, deren sich die Natur zur Hervorbringung der Minen bedienet?

A. Das Feuer und das Wasser; aber die Art und Weise, wie sie wirken, ist so geheim und verborgen, daß es überflüssig seyn würde, wenn ich mich hier auf muthmaßliche Beschreibungen einlassen wollte. Man kann nur so viel sagen, daß es mit der Arbeit der Natur sehr langsam zugehet, und daß sie nicht auf eine beständige und einförmige Art handelt. Ihre Produkte in dieser Art sind unendlich verändert, wegen der Beschaffenheit der kleinen Theilchen, die sie mit einander verbindet, wegen ihrer Menge, ihrer verschiedenen Proportionen, der Zeit und Mittel, die sie anwendet, der verschiedenen Grade der Verminderung und Eintheilung der Substanzen ꝛc. Daher rührt die große Menge Körper, welche

uns das Mineralreich darstellet, und die wunderbare Verschiedenheit, die wir an den Minen wahrnehmen.

F. Wo sind die Werkstätte der Natur?

A. In den Filons, oder metallischen Adern, die sich, vermöge der Wahrnehmungen, nur in den ersten ursprünglichen Bergen befinden. Aber die Minen oder Erze werden nicht allezeit in aneinander hängenden Adern gefunden. Oftmals findet man sie in dem Schooße der Berge, in abgesonderten Massen, so, daß sie gleichsam besondere Haufen ausmachen, in Steinen, deren Höhlen damit angefüllet sind. Dergleichen Minen oder Erze heißen kurze Erze (*mines en marons*, oder *mines en roignons*). Man findet auch Erze in abgebrochenen Stücken (mines *par fragmens*), Wascherze (mines *de lavage*), Minen oder Erze, die anderswohin geführet oder versetzet worden (mines formées par *transport*), ꝛc.

F. Ihr habet von der Mineralisation geredet; beschreibet sie doch etwas genauer.

A. Sie ist diejenige Arbeit oder Verrichtung, vermöge welcher die Natur ein Metall, oder ein Halbmetall, mit Schwefel oder Arsenik, oder mit der einen und der andern dieser Substanzen auf einmal verbindet. Durch diese Verbindung ist das Ansehen des Metalls ganz verändert worden. Man wird an demselben keinen Glanz gewahr. Es läßt sich auch weder ausdehnen noch hämmern; kurz, das Metall ist nicht mehr kenntlich. Und wenn die Verbindung ganz zu Stande

de

de gekommen ist; so hat sie eine Gestalt angenommen, die dem Metalle, das sie in sich hält, fremd ist. Alsdann sagt man, ein solches Metall ist mineralisirt, das heißt, es ist in den Zustand der Mine oder des Erzes versetzet worden. So nimmt das Silber, welches ein weißes Metall ist, wenn es mit Arsenik und einer kleinen Portion Eisen verbunden worden, die Gestalt eines Haufens rother Crystalle an sich, die bisweilen wie die Granaten durchsichtig sind; und dieses nennet man roth Silbererz. Der mit Schwefel mineralisirte Merkurius macht eine schöne rothe Masse, die man Zinnober nennet; und so ferner. Die Metalle, die nicht mineralisirt sind, und welche man in ihrer natürlichen Gestalt findet, heißen gediegene, oder reine Metalle (métaux natifs, oder métaux vierges). Die Chymie hat es so weit gebracht, daß sie die Natur in sehr vielen Mineralisationen nachahmet.

F. Was werden wir noch von den Minen zu sagen haben, wenn man sie als die Oerter selbst betrachtet, wo die mineralischen Materien liegen?

A. Eine der wichtigsten Kenntnisse in dieser Art ist die Kenntniß der Natur der Oerter oder Gegenden, wo man mit einigem Scheine eines guten Erfolgs einschlagen kann. Diese Oerter finden sich gemeiniglich in den Bergen, und nicht in dem ebenen Lande. Die Mineralogisten haben angemerket, daß die hohen Berge, die sich gähling erheben, und welche aus einem sehr harten

Felsen bestehen, nicht die geschicktesten zum Einschlagen oder Bergbaue sind. Wenn man von ungefähr in einem solchen Berge eine Metallader angetroffen hat; so hat man viele Mühe, ihr zu folgen, und oftmals erstreckt sie sich auch nicht gar zu weit. Auf einer andern Seite sind die niedrigen Erdreiche dem Wasser gar zu sehr ausgesetzt, dessen Wegschaffung viele Mühe kostet. Man zieht deswegen diejenigen Berge oder Erdreiche vor, die sich allmählig erheben, und auch eben so wieder fallen. Die Arbeit wird daselbst viel leichter, und kann auch länger fortgesetzet werden.

F. Ist die Entdeckung eines bequemen Erdreichs hinlänglich?

A. Nein; die Hoffnungen müssen noch durch andere Umstände und sehr viele Anzeigen vermehret werden. Ehe man noch daran denkt, daß man in einem Lande Bergwerke rege machen will, muß man vorhero wissen, ob das Erdreich Filons oder Metalladern in sich hält; und da können verschiedene Merkmaale zusammen kommen, die ihre Gegenwart ankündigen. Nimmt man von diesen Merkmaalen ein jedes besonders; so sind sie zweydeutig. Aber alle zusammen machen es sehr wahrscheinlich, daß in einem Erdreiche Minen befindlich sind. Die Wünschelruthe ist ein bloß abergläubischer Gebrauch, von welchem die gesunde Physik schon lange nichts gehalten hat. Der Bergbohrer (la sonde) kann mit mehrerer Gewißheit und Erfolge gebrauchet werden. Wir können uns hier nicht in größere Weitläuftigkeiten einlassen, noch insbesondere alle Arbeiten

ten bey dem Bergbaue beschreiben. Der Bergbau ist eine verderbliche Unternehmung, wenn er gar zu leichtsinnig angefangen wird; er verschaffet aber die größten Vortheile, wenn man ihn recht verstehet. Die fürstlichen Häuser Sachsen, Braunschweig und Oesterreich ziehen beträchtliche Einkünfte davon. Deutschland ist seit vielen Jahrhunderten wegen seiner Bergwerke und der großen Sorgfalt, mit welcher man sie bearbeitet, gar sehr berühmt. Die Vorsehung hat fast in alle Theile unserer Erdkugel Minen gelegt. Es wird wenig Länder geben, in welchen sich gar keine befänden; aber gewisse Metalle werden an einigen Orten häufiger, als an andern gefunden.

F. Hier ist der Ort, wo wir uns in eine genauere Untersuchung der Metalle selbst einlassen, und ihnen den Rest dieses Gesprächs widmen können. Wir wollen den Anfang mit ihrer Beschreibung machen.

A. Die Metalle sind schwere, harte, glänzende, dunkle und dichte Körper, welche flüssig werden, und im Feuer eine erhaben runde Oberfläche bekommen, aber doch ihre Dichtigkeit wieder erlangen, wenn sie wieder kalt werden, und sich unter dem Hammer ausdehnen; Eigenschaften, welche nach der Verschiedenheit der Metalle, auch verschiedene Grade haben.

F. Wie viel giebt es Metalle?

A. Man zählet deren gemeiniglich sechs; nämlich das Gold, das Silber, das Kupfer, das Eisen, das Zinn und das Bley. Seit einiger Zeit setzet man noch ein siebentes hin-

zu, welches man Platine, oder weißes Gold nennet.

F. Welches sind die vornehmsten und unterscheidenden Charaktere der wahren Metalle?

A. Die drey folgenden. 1. Die Biegsamkeit, oder daß sie sich unter dem Hammer leicht ausdehnen und biegen lassen, besonders wenn sie kalt sind; 2. daß sie sich durch das Feuer in Fluß bringen lassen; und 3. daß sie im Feuer beständig sind, das heißt, daß sie in demselben nicht ganz oder gar zu geschwind verfliegen. Die Substanzen, bey welchen man diese drey Eigenschaften zusammen antrifft, hat man für wahre Metalle zu erkennen. Es giebt mineralische Substanzen, die den Metallen in verschiedener Betrachtung ähnlich sind, und welche eine oder zwo von diesen Eigenschaften an sich haben. Weil sie aber dieselben nicht alle haben; so nennet man sie Halbmetalle. Diese Substanzen haben zwar äusserlich das Ansehen der wahren Metalle; aber sie springen unter dem Hammer, und die Wirkung des Feuers macht, daß sie verrauchen und gänzlich verfliegen, ob sie gleich im Feuer in Fluß kommen können.

F. Wie theilet man die Metalle ein?

A. In vollkommene oder unvollkommene. Die vollkommenen Metalle sind diejenigen, die von Seiten des Feuers keine Veränderung leiden; und wenn es sie in Fluß gebracht hat, so kann es sie nicht calciniren, oder in Pulver verwandeln, noch einen Theil derselben verrauchen lassen. Die Luft und das Wasser machen auch

eben

eben so wenig eine Veränderung in den vollkommenen Metallen, welche das Gold und das Silber sind. Die übrigen heißen unvollkommene, weil sie die Wirkung des Feuers ihres Glanzes und ihrer metallischen Gestalt beraubet, und sie endlich auch gar zerstöret, auflöset, und so gar einen großen Theil derselben verrauchen läßt.

F. Was bekommen die Metalle noch für eine andere Benennung?

A. Man hat dem Golde und dem Silber den Namen kostbarer oder edler Metalle beygelegt, und zwar wegen des Werthes, den die Menschen mit ihrem Besitze verbunden haben; die übrigen Metalle aber, welche gemeiner sind, hat man unedle Metalle genennet. Wenn man indessen den Werth der Sachen nur nach ihrem Nutzen bestimmte; so würde das Eisen unstreitig als ein Metall müssen angesehen werden, welches kostbarer, als das Gold wäre.

F. Warum zählen die Alchimisten sieben Metalle?

A. Weil sie den sechs vorhergehenden noch den Merkurius beyfügen. Sie bilden sich auch ein, die sieben Planeten hätten auf ein jedes von diesen Metallen einen Einfluß; so, daß sie das Gold, Sonne; das Silber, Mond; das Kupfer, Venus; das Eisen Mars; das Zinn, Jupiter; und das Bley, Saturnus nennen.

F. Was haben die Metalle in Ansehung des Gewichts für ein Verhältniß unter einander?

A. Das Gold überwiegt sie alle, und ist überhaupt der schwerste unter den bekannten Körpern;

pern; auf dieses folgt das Bley; das Silber, das Kupfer, das Eisen und das Zinn nehmen die folgenden Stellen ein.

F. Welches sind, außer dem Flusse, die übrigen Modificationen, die bey den Metallen vorkommen können?

A. Die Metalle lassen sich durch verschiedene Menstrua, oder Auflösungsmittel, scheiden oder auflösen. Es giebt Auflösungsmittel, welche in die einen wirken, ohne den andern das geringste zu thun. So löset z. E. der Salpetergeist das Silber, das Kupfer, das Eisen u. s. w. auf, ohne daß er in das Gold wirket. Die mehresten Metalle haben die Eigenschaft, daß sie sich mit dem Merkurius vereinigen oder amalgamiren; aber diese Vereinigung geschiehet nicht bey allen auf eine gleich leichte Art; und es giebt sogar einige, welche zur Amalgamation gar nicht geschickt sind. Die Wirkung des Feuers dehnet alle Metalle aus, und macht, daß sie einen größern Raum einnehmen, als vorhero, da sie kalt waren. Die bloße Hitze des Luftkreises ist auch hinreichend, die Metalle auszudehnen, aber diese Ausdehnung ist unmerklich.

F. Was nennet man metallische Kalke?

A. Wenn man das Gold und das Silber ausnimmt, so benimmt das Feuer allen Metallen ihren Glanz und ihre metallische Gestalt, und verwandelt sie in eine Art von Erde oder Asche. Durch diese Calcinirung verlieren sie ihre Verbindung, sie verändern und vermehren das Gewicht; das Bley z. E. nimmt die Natur des Gla-

ses

ses an; sie verändern ihre Farbe; sie werden nicht so leicht fließend; sie geben keinen hellen Ton mehr von sich; sie lassen sich mit dem Merkurius nicht mehr vereinigen. Diese Veränderungen geschehen an den verschiedenen Metallen entweder geschwinder, oder langsamer; man kann aber diesen Aschen oder Kalken allezeit ihre erste metallische Gestalt wieder geben, wenn man eine fette oder brennbare Materie zu ihnen hinzuthut, und sie der Wirkung des Feuers vom neuen aussetzt. Diese Operation nennet man Reduction. Wenn man zu den Kalken der Metalle Fritte, das ist, diejenige Materie thut, woraus man das Glas macht; so verändert sie ihre Farbe verschiedentlich, jedoch so, daß sie sich nach der Farbe, die einem jeden Metalle eigen ist, richtet.

F. Worinnen bestehen die Vermischungen der Metalle?

A. Wenn man die Metalle schmelzet oder im Feuer flüssig macht; so vereinigen sich viele mit einander. So vereiniget und verbindet sich das Gold mit dem Silber und dem Kupfer. Andere vereinigen sich durch das Schmelzen oder den Guß gar nicht; dergleichen das Eisen und das Bley sind. Es giebt auch Metalle, die sich mit den Halbmetallen vereinigen; wie das Kupfer mit dem Zink das gelbe Kupfer oder Messing hervorbringt. Die Metalle, die sich durch das Schmelzen vereiniget haben, nehmen nicht mehr denselben Raum ein, den vorhero ein jedes für sich insbesondere einnahm. Es giebt einige, deren Ganzes (Volumen) durch die Vermischung größer

wird,

wird, und wiederum andere, deren Ganzes dadurch kleiner wird. Hieraus siehet man, daß das berühmte Problem des Archimedes, die Vermischung der Krone des Hiero einzusehen, auf einer ganz falschen Supposition beruhete.

F. Ist die hydrostatische Wage so beschaffen, daß man vermöge derselben die specifische Schwere der Metalle kann kennen lernen?

A. Nein; und es sind auch niemals zween Menschen gewesen, die von der Schwere eines Metalls einerley Meynung geheget hätten. Diese Abweichungen kommen 1. von der größern oder geringern Reinigkeit der Metalle, die man untersuchet hat, her; 2. von der größern oder geringern Reinigkeit des Wassers, mit welchem man den Versuch gemacht hat; 3. von den verschiedenen Graden der Hitze des Luftkreises, die einen großen Einfluß in die flüssigen Dinge haben, ohne eben so merkliche Wirkungen in den dichten, dergleichen die Metalle sind, hervorzubringen.

F. Wie sind die Metalle von Natur beschaffen, und worinnen bestehen ihre Elemente?

A. Vor Alters sagte man, sie bestünden in dem Salze, dem Schwefel und dem Merkurius, an deren Stelle der berühmte Chymist Becher die drey Erden gesetzet hat, welche er die salzige, oder zu Glas werdende; die fette, oder brennbare; und die merkurialische, oder flüchtige genennet hat. Man kann aber die Metalle nicht dergestalt zergliedern, daß man diese drey Urstoffe (principia) deutlich und von einander abgesondert zeiget. Ueberhaupt wird es allezeit sehr

schwer

schwer seyn, von einer so dunklen Materie, über welche unsere Sinne und Wahrnehmungen keine Macht und Gewalt haben, etwas gewisses zu sagen.

F. Wollen wir, ehe wir dieses Gespräch beschliessen, auch noch etwas von der Alchymie sagen?

A. Die Operationen der Alchymie scheinen anfangs wunderbar und geheimnißvoll zu seyn; wenn sie aber bekannter werden, so sieht man, daß sie in die Classe aller übrigen chymischen Operationen gehören. Man thut also unrecht, wenn man eine Alchymie, oder Chymie in ausnehmendem Verstande, von der ordentlichen und eigentlich sogenannten Chymie unterscheidet. Wenn man die Alchymie als die Kunst die Metalle zu verwandeln, und Gold zu machen, betrachtet; so ist sie vielleicht ein speculativisches Problem, aber in der Ausübung ist sie dem ungeachtet eine Thorheit.

F. Was denket ihr denn also von den Alchymisten?

A. Man muß sie in wahre und kluge, und in falsche und thörichte Alchymisten eintheilen. Die wahren Alchymisten sind diejenigen, welche, nachdem sie sich als Physiker mit der ordentlichen Chymie beschäfftiget haben, in ihren Nachforschungen weiter gehen, indem sie nach Grundsätzen und methodisch an sonderbaren und nützlichen Verbindungen arbeiten, vermöge welcher man die Werke der Natur nachahmet; oder welche

diese

diese Werke zum Gebrauche der Menschen dienlicher und geschickter machen, indem sie ihnen entweder eine besondere Vollkommenheit verschaffen, oder indem sie Annehmlichkeiten damit verbinden, welche, ob sie gleich künstlich, dennoch in gewissen Fällen weit schöner, als diejenigen sind, die von der bloßen, und aller Kunst beraubten Natur, herrühren. Die Alchymisten hingegen, welche, ohne die ordentliche Chymie recht zu verstehen, ja ohne bisweilen so gar einige Kenntniß davon zu haben, sich ohne Methode und Grundsätze in die Alchymie vertiefen, und nur räthselhafte Bücher lesen, die sie um so viel höher schätzen, je weniger sie dieselben verstehen, sind falsche Alchymisten, die ihre Zeit und ihr Geld übel anwenden. Da sie, ohne die Sache zu verstehen, arbeiten; so finden sie nicht, was sie suchen, und machen einen grössern Aufwand, als wenn sie die Sache verstünden, weil sie oftmals unnütze Materien gebrauchen, und nicht andere daraus zu machen wissen, die man von fehlgeschlagenen Operationen bekommen kann. Lasset uns endlich noch hinzusetzen, daß man ehmals alchymistische Geheimnisse kann besessen haben, welche aber nachhero verlohren gegangen sind.

Vierzehntes Gespräch.

Von den Vegetabilien oder Pflanzen.

Frage.

Was ist die Vegetation, oder das Wachsthum der Pflanzen?

Antwort.

Es ist eine Naturerscheinung, welche in der Bildung, dem Wachsthume und der Vollkommenheit der Pflanzen, der Bäume, und aller übrigen Körper der Natur, die unter dem Namen der Vegetabilien oder Pflanzen bekannt sind, bestehet.

F. Wie sind die Körper des vegetabilischen Reichs von den Körpern der übrigen Reiche unterschieden?

A. Sie sind von den Thieren darinnen unterschieden, daß sie keine Empfindung haben, und von den Mineralien darinnen, daß sie ein wirkliches Leben haben, weil man siehet, daß sie entstehen, wachsen, Saamen tragen, der Schwachheit, den Krankheiten, dem hohen Alter und dem Tode unterworfen sind.

F. Ist die Vegetation etwas von dem Leben in den Pflanzen unterschiedenes?

A. Ja. Obgleich eine todte Pflanze auch aufhöret zu wachsen; so giebt es doch sehr viele Pflanzen, welche leben, ohne das geringste Merkmaal des Wachsens von sich zu geben. Die mehresten Wasserpflanzen behalten das Leben bey

dürrem Wetter, und fangen nicht eher wieder an zu wachsen, als wenn das Wasser in die Teiche, Sümpfe oder Bäche zurückkömmt. Ein Saamkörnlein, welches weder der Wärme, noch der Feuchtigkeit ausgesetzt ist, lebet zwar, aber wächset nicht; es kann so gar sehr lange in diesem Zustande des Nichtwachsens verbleiben.

F. Wie lange dauert das Leben der Pflanzen?

A. Die Dauer desselben ist nach der Natur einer jeden Art verschieden. Es giebt Pflanzen, die nicht länger, als zween oder drey Monate dauern; da es hingegen Bäume giebt, welche über 500 Jahre leben. Diese Dauer mag nun aber so groß seyn, als sie immer will; so kann man doch in dem Leben der Pflanzen allezeit vier Alter von einander unterscheiden; das Alter ihres Entstehens, das heißt, ihres Keimens; das Alter ihres Wachsthums; das Alter ihrer Vollkommenheit; und endlich ihr hohes Alter.

F. Wir wollen zuvörderst den Zustand des Saamens betrachten.

A. Der reife und vollkommene Saamen eines jeden vegetabilischen Wesens, welcher geschickt ist einmal die Art, von welcher er herkömmt, wieder herzustellen, bestehet wesentlich aus einem Keime, das heißt, aus dem Anfange oder der Grundlage der Pflanze, die entstehen soll; aus einem andern Theile, den man lobus nennet, (welcher bisweilen einfach, mehrentheils doppelt, und in sehr wenig Arten vielfach ist), endlich aus Schaalen oder Häuten, welche dienen den Saamen

men zu erhalten, und die zum Keimen nöthige Feuchtigkeit an sich zu ziehen. Diese letzten sind einfach, doppelt, dreyfach, trocken, saftig, zähe oder holzigt, und von verschiedenen Gestalten, wie man es an den verschiedenen Früchten siehet.

F. Welches sind die Ursachen des Keimens?

A. Es ist schwer den ersten Zeitpunkt davon zu bestimmen. Es ist eine unmerkliche Bewegung, die ohne Zweifel von der Wärme der Erde erreget wird, wenn der Saame hinlängliche Feuchtigkeit erhalten hat. Man weiß gewiß, daß die Feuchtigkeit und die Wärme zu dieser Verrichtung schlechterdings nothwendig sind. Kein Saamkorn keimet an einem Orte, der vollkommen trocken ist, auch nicht da, wo es so kalt ist, daß es Eis gefrieren kann; aber die Grade der Wärme und der Feuchtigkeit vereinigen sich in den verschiedenen Arten unendlich. Die Luft trägt zu dem Fortgange des Keimens fast eben so viel bey, als die Wärme und die Feuchtigkeit. Viele Saamkörner keimen in dem leeren Raume gar nicht; diejenigen, welche darinnen keimen, gehen in kurzer Zeit zu Grunde. Wenn man aber wieder Luft in den Recipienten läßt; so gehen diejenigen, welche nicht gekeimet haben, geschwind auf, und fangen schnell an zu wachsen. Man muß auch das electrische Flüssige als eine von den Ursachen ansehen, welche das Keimen befördern. Vielleicht trägt dieses Flüssige, welches, wenn es donnert, über den Erdboden in so großer Menge ausgebreitet ist, viel zu dem schnellen Fortgange des Wachsthums bey, das man nach den Gewit-

tern wahrnimmt. Ueberhaupt sind die Umstände, die dem Keimen am günstigsten sind, eine gelinde, feuchte und nach und nach vermehrte Wärme, und ein etwas schattichter Ort, in welchem sich die mit feuchten Dünsten beschwerte Luft erhält.

F. Könnet ihr wohl die verschiedenen Umstände des Wachsthums anführen?

A. Es sind ihrer sehr viel; ich werde sie müssen ins kurze zusammen zu ziehen suchen. Wenn ein Saamkorn, z. E. ein Mandelkern, den Winter über in einer mittelmäßig feuchten Erde gelegen hat; so schwillt er bey der ersten Wärme des Frühlings auf. Seine Haut wird dicke, scheinet ganz angefeuchtet zu seyn, und bald darauf thun sich, wegen des Aufschwellens seiner loborum, die beyden holzigten Schalen, die ihn bedeckten, von einander. Alsdenn läßt die zerrissene Haut das Würzelchen (radicula) herausgehen, welches den größten Theil des kleinen Keimleins ausmacht, das man an der Spitze des Mandelkerns siehet. Die Feder (pluma), welche der andere Theil dieses Keims ist, und den Stengel bilden soll, bleibt noch beysammen und zwischen die lobos eingeschlossen. Unvermerkt wird das Würzelchen länger, und biegt sich, bis es sich senkrecht in die Erde vertiefet. Die Theile der Feder breiten sich auf gleiche Weise aus und entwickeln sich; die lobi thun sich von einander; die kleine Pflanze kömmt aus der Erde hervor, nimmt eine verticalische Stellung, und erhebt sich, indem sie die lobos, von welchen sie noch immer die Nahrung ziehet, noch eine Zeitlang beybehält, bis die kleine Wur-

zel

zel sich gnugsam ausgebreitet und Nebenäste bekommen hat, um die zum Wachsthume der Pflanzen nöthigen Säfte aus der Erde zu ziehen. Wenn die Wurzeln lang genug geworden sind, sich vermehret und gebildet haben, um der Nahrung, die sie aus der Erde ziehen, die zum Wachsthume der jungen Pflanze nöthigen Eigenschaften zu geben; so haben sie den Beystand der loborum nicht mehr nöthig. Sie fallen ab, nachdem sie verwelket und vertrocknet sind, oder verwandeln sich bey gewissen Arten in Saamenblätter. Der Bau der neuen Pflanze stellet noch nichts recht organisirtes vor; das Würzelchen und die Feder scheinen nur erst aus einer schwammichten, angefeuchteten Substanz zu bestehen, die mit einer Schale bedecket ist, welche an dem Würzelchen dicker, als an der Feder ist, an welcher man aber kaum einige längliche Fäserchen erkennen und unterscheiden kann.

F. Erzehlet mir doch ferner, wie es mit dem Wachsthume der Bäume zugehet.

A. Die Rindlage bildet sich das erste Jahr, und bleibt allzeit am nächsten bey dem äußersten dünnen Häutchen, so lange der Baum stehet. Sie bestehet wechselsweise aus dem netzförmigen faserichen Körper, und der löcherichen Substanz. Die ganze Rinde hieß vor Alters *liber*, das Buch, weil man sie in eben so viel Blätter zertheilen kann, als sie faserige Flächen hat, und weil sie in diesem Zustande die Blätter eines Buchs vorstellet; heute zu Tage aber verstehet man unter dem *liber*,

nur allein die innerste von den faserigen Lagen der rindigten Substanz.

F. Wie ist die erste holzigte Lage entstanden?

A. Es ist sehr schwer dieses zu bestimmen. Wie es scheinet, so ist sie, wie alle diejenigen, die sie wieder bedecken, hervorgebracht worden, und ein Product des *liber*. Es entstehet alle Tage an dem innern Theile des *liber* ein Ring saftiger Gefässe, der nach und nach hart wird, und die andere Fläche der Holzlage ausmacht. Nach dieser kömmt eine dritte, und so immer fort bis an den Winter. Diese Holzlage des ersten Jahres wird immer härter und dichter, je älter der Baum wird. Es bestehet also die jährliche Lage, aus welcher einer von den concentrischen Zirkeln herausgehet, die man an dem horizontalen Schnitte des Stammes eines Baumes wahrnimmt, aus allen den täglichen Lagen, die in der zum Wachsthume bequemen Zeit, das heißt, vom Frühlinge an bis in den Winter, sind gebildet worden.

F. Giebt diese Erzeugung der Holz- und Rindlagen nicht deutlich zu erkennen, wie die Bäume in die Dicke wachsen?

A. Ja. Die erste Rindlage, welche entstanden ist, bleibt allezeit die äußerste; sie muß sich beständig ausdehnen, je dicker der Baum wird, und diese Ausdehnung bringet die großen Flecke hervor, die man an den alten Rinden der dicken Bäume wahrnimmt. Eben so verhält es sich auch mit den übrigen Lagen, welche nach und nach in dem Innern der ersten entstehen. Hingegen bleibt die erste Holzlage allzeit die kleinste;

und

und wenn sie sich verändert, so geschieht es vielmehr, um sich zusammen zu ziehen und sich zu verdicken. Wenigstens hat man Ursache, dieses wegen der beständigen Verminderung und gänzlichen Verschwindung des Marks in dem Stamme der alten Bäume, wie wegen der Verdickung und Verhärtung des Herzens, zu glauben.

F. Was ist der Spint oder Splint (*Aubier*)?

A. Es sind die neuesten Holzlagen, die sich von dem Mittelpuncte entfernen. Sie sind nicht so hart und dicht, viel weißer und leichter, und bleiben eine Zeit lang zart und weich. Alles, was wir bisanhero gesagt haben, wird durch die Wahrnehmungen und Erfahrungen bestätiget.

F. Nachdem wir gesehen haben, wie die Bäume in die Dicke wachsen; so wollen wir nunmehro ihre Erhebung betrachten, und sehen, wie sich ihr Stamm verlängert.

A. Wir wissen von der Ursache der Verlängerung der Fäserchen und Gefäße eben so wenig, als von der Ursache ihrer Bildung. Diese Geheimnisse hängen von einem Mechanismus, der für unsere Sinne viel zu subtil ist, und von Gesetzen ab, die der Schöpfer einer jeden Organisation, die er erschaffen, vorgeschrieben hat. Alles, was wir wahrnehmen können, besteht darinnen, daß diese Fäserchen durch die Bildung neuer Werkzeuge wachsen, und daß das Wachsthum aufhöret, wenn diese Werkzeuge die Vollkommenheit, die sie haben sollen, erlanget haben.

F. Welches sind die ersten Producte des Stammes?

A. Es sind die Blätter. Die ersten sind schon insgesammt in der Feder gebildet. Man sieht in derselben ihre Figur und ihre Proportion. Sie entwickeln sich, so bald das Saamkorn gekeimet hat, und sie breiten sich aus, indem sie nach allen ihren Dimensionen wachsen. Die Blätter sind mit dem Stamme aus einerley Substanzen gebildet. Ihr äußerstes Häutchen wird von der Hitze und Nässe sehr leicht angegriffen. Es läßt das Blatt verschiedene Bewegungen empfinden, nach dem die verschiedenen Eigenschaften der Luft seine Schnellkraft verändern.

F. Haben die Blätter, außer dem, daß sie eine Zierde sind, auch noch einen andern Nutzen?

A. Es ist kein Zweifel, daß sie nicht viel zur Vollkommenheit der Knospen beytragen. Ueberhaupt unterhält die Menge und frische Kraft der Blätter den Lauf des Saftes gar sehr, und befördert dadurch das Wachsthum des Baumes.

F. Sind die Fäserchen der Holz- und Rindlagen bloß dichte Theilchen, aus welchen die Pflanzen nebst andern bestehen?

A. Sie sind zu gleicher Zeit Gefäße, welche Feuchtigkeiten in sich enthalten. Das größte unter allen diesen Gefäßen ist das netzförmige Gewebe. Sein großer Umfang, der sich von der Wurzel an bis zur Spitze der höchsten Bäume erstrecket, seine Gegenwart in der Mitte zwischen den Holzlagen und fast in der ganzen Rinde, in

dem

dem größten Theile der Blätter, der Blumen und Früchte, muß es als ein Behältniß betrachten lassen, in welches die Natur die Säfte legt, die sie zur Nahrung und zum Wachsthume der Pflanzen bestimmet. Nach dem netzförmigen Gewebe sind die wegen ihrer Größe merkwürdigsten Gefäße die eigenen Gefäße und die Luftröhren. Die eigenen Gefäße halten Feuchtigkeiten oder Säfte in sich, die von dem Nahrungssafte ganz unterschieden, und einer jeden Pflanze eigen sind. Man kann nicht eigentlich sagen, was sie zum Wachsthume beytragen. Die Luftröhren haben eine Aehnlichkeit mit den Luftröhren der Insekten, weswegen man auf die Gedanken gekommen ist, daß sie die Werkzeuge der Respiration bey den Pflanzen seyn könnten. Sie dienen auch, den Saft zu erheben, und ihn von den Wurzeln bis in die Blätter, in die Blumen und in die Früchte zu führen.

F. Was ist der Saft?

A. Man begreift unter diesem Namen zweyerley flüssige Materien oder Säfte, die man von einander unterscheiden muß; nämlich die *lympha*, oder den wässerichten Saft, der vermittelst der Wurzeln herausgezogen wird, und welcher, indem er durch die Gefäße des holzigten Körpers bis in die innere Substanz der Blätter steigt, ihrer starken Ausdustung denjenigen verschafft, den man aus einem Weinreben, der zur Thränzeit ist abgeschnitten worden, laufen sieht; der andere Saft, den man als den Nahrungssaft betrachten kann, ist nicht so klar, und gewisser-

maßen gallertartig; er ist von dem vorhergehenden eben so unterschieden, wie die Lympha von dem Chylus bey den Thieren unterschieden ist. Er befindet sich in den Theilen, die wirklich wachsen, als in den Knospen, in den Knöpfen, in dem *liber* und in seinen letzten Producten von den Wurzeln an bis zu den äußersten Theilen der Blätter.

F. Worinnen besteht die Lympha oder Feuchtigkeit, welche die Pflanzen an sich ziehen?

A. Der größte Theil dieser Lympha ist nur ein bloßes Wasser, das den Pflanzen sehr wenig Materie, die ihnen zur Nahrung dienen kann, zuführet. Diese Materie besteht in einer Erde, die überaus subtil ist, dergleichen das Wasser bey sich führen kann, ohne seine Durchsichtigkeit zu verlieren; und die tägliche Erfahrung beweiset, daß sich keine besser dazu schickt, als die, so von den Trümmern der Pflanzen genommen ist, wenn die Gährung oder Fäulniß ihre Theilchen völlig aufgelöset hat. Zu dieser Erde gesellen sich Salze, und vielleicht auch vermittelst derselben einige ölichte Substanzen. Diese Materien vereinigen sich bisweilen mit Säften, die im Winter in dem Innern der Saftgefäße zu Boden fallen.

F. Wenn die von den Wurzeln an sich gezogene Lympha die Nahrungssäfte in die Absonderungsgefäße gebracht hat, wo kömmt alsdenn der Ueberrest dieses Wassers hin?

A. Es duftet durch die Löchlein der Blätter als ein unmerklicher Dunst aus. Da diese Ausduftung beynahe der tägliche Verlust der Pflanzen ist, so dienet sie zu einem Maaße, die Menge

und

und die Bewegungen des wässerichten Saftes zu bestimmen, den die Wurzeln aus der Erde ziehen müssen, um ihn zu ersetzen. Der Herr Halley hat verschiedene Versuche gemacht, welche die Erscheinungen dieser Ausduftung erklären; und man hat bey allen Versuchen wahrgenommen, daß die größte Ausduftung allezeit an einem sehr trocknen und sehr heißen Tage erfolgte. Die Wirkung der Sonnenstralen in die Theile der Pflanzen zeiget sich auf eine sehr deutliche Art bey der Erscheinung des Thränens, weil diese Stralen den Saftgefäßen nicht nur die Macht, eine so große Feuchtigkeit aus der Erde zu ziehen, und sie in den Stengeln zu erheben, sondern auch die Macht, sie mit einem so großen Nachdrucke hinaus zu treiben, ertheilen. Nun giebt es aber unter allen Theilen, die der Wirkung der Sonne am meisten ausgesetzt sind, keine, welche diese Bewegung des Ausduftens und Anziehens auf eine merkliche Art empfinden, als die Blätter. Je mehr sie sich aus einander thun, desto mehr dusten sie den Tag über aus; und ein Baum, der viel Blätter hat, zieht allezeit mehr an sich, als einer, der keine hat.

F. Welches sind die Theile der Pflanzen, die zur Fruchtbringung etwas beytragen?

A. Die Botanisten nennen deren sieben; nämlich den Kelch, das Kränzlein, die Stamina, die Pistile, die Frucht, den Saamen, und die Stütze oder Basis von allen diesen Theilen.

F. Was ist der Kelch?

A. Er ist eine Ausdehnung der äußersten Haut, die sich an dem Ende eines Knopfs ausbreitet.

breitet. Er ist inwendig mit einem Häutchen versehen, das von dem *liber* herrühret, und in welchem man wegen der farbigten Säfte Luftröhrchen wahrnehmen kann. Man kann den Kelch als eine Hülle betrachten, die bestimmt ist, die wesentlichen Theile der Fruchtbringung zu beschützen, und auch zu machen, daß die Lympha, deren in diesen Theilen zu viel ist, ausduftet.

F. Sind die so genannten *Petales* von dem Kelche unterschieden?

A. Ja, darinnen, daß sie mit der äußersten Haut nichts gemein haben, als ihr äußerstes dünnes Häutchen, und an ihrem innern Häutchen keine Bläschen haben. Die Kelche und Petales sind keine wesentlichen Theile der Fruchtbringung; einige Pflanzen haben sie gar nicht; an vielen andern findet man nur eines von beyden; indessen sind die mehresten damit versehen.

F. Wozu dienen die *Stamina*?

A. Sie dienen wesentlich zur Fruchtbringung; sie halten den Grund von der Fruchtbarmachung der Saamen in sich, und ohne ihren Beystand würden die unvollkommenen Früchte vor der Zeit abfallen. Man hält sie für ein Product des holzigten Körpers; aber ihre grasartige Substanz, ihre vielen Spiralgefäße, und ihre Disposition sich auszubreiten und in den doppelten Blumen monströs zu werden, geben zu erkennen, daß sie mehr zu dem *liber* gehören. Ihre Figur ist eben so verschieden, als ihre Situation. Bisweilen entstehen sie auf der Pistile selbst, bisweilen unten an derselben, sehr oft in dem Innern

der

der Petales, bisweilen am Rande des Kelchs, und endlich über den besondern und sehr entfernten Werkzeugen der Pistile. Sie bestehen gemeiniglich aus einem kleinen dünnen Faden, an dessen Spitze sich eine doppelte Kapsel befindet, worinnen kleine Stäubchen sind, die durch das Vergrößerungsglas wie lauter kleine Käpselchen von verschiedenen Figuren aussehen; sie zerspringen im Wasser mit einigem Geräusche, und breiten einen spirituösen Liquor aus, welcher der wahre Grund von der Fruchtbarmachung ist.

F. Wir wollen nunmehro die Pistile, oder das Ovarium untersuchen.

A. Es erhebt sich mitten aus der Blume, und ist ein eben so nothwendiges Werkzeug zur Fruchtbarmachung, als die Stamina. Es besteht aus dem Keimlein, einem Stilo, und einem Schlitze oder Ritze; ist ein schwammichter und feuchter Körper, der die Stäubchen der Staminum aufbewahren, und mit dem spirituösen Liquor, den sie in sich fassen, angefüllet werden kann. Der vornehmste unter allen Theilen ist das Keimlein, das die unzeitigen Saamen in sich fasset, und nicht eher, als nach der Befruchtung, anfängt zu wachsen.

F. Wie geschieht diese Befruchtung?

A. Durch die Wirksamkeit des spirituösen Liquors der Stäubchen, welcher durch das schwammichte Gewebe des Ritzes Stigmatis, und an dem Stilo hin bis in die unzeitigen Saamkörlein dringet, und ihr Keimlein fast eben so belebet, wie der Saamen des Männchens bey den Thieren.

F. Was

F. Was wird aus dem Keimlein, welches diese unzeitigen Saamen in sich hält?

A. Es verwandelt sich gar bald in eine Frucht, (die trocken, weich, fleischicht, kapselförmig, wie Hülsenfrüchte gestaltet, ꝛc. ist), welche bis zu einer gewissen bestimmten Zeit wächset, das heißt, bis die Saamen, die sie in sich fasset, den rechten Grad der Reife erlanget haben. Alsdenn hören die Gefäße dieser Frucht auf, neue Säfte zu empfangen; ihre Fäserchen vertrocknen, und zu gleicher Zeit nimmt ihre Schnellkraft dergestalt zu, daß, da die Vertrocknung hinlänglich ist, die Frucht sich mit Gewalt aufthut, und die Saamenkörnlein, deren Nabelschnur auf solche Art vertrocknet ist, auf die Erde fallen, daselbst zu keimen, und wieder eben so viel gleiche Arten hervorzubringen, indem ein jedes Saamenkörnlein so organisirt ist, daß es, nach dem bestimmten Gesetze des Schöpfers, eben dasselbe Individuum oder Ding, von welchem es herkömmt, allezeit wieder hervorbringen soll.

F. Was scheinet das einzige Object der Natur bey dem Wachsthume der jährlichen Pflanzen zu seyn?

A. Die Vollkommenheit der Saamen. So bald diese erreichet ist, verdorren die Blätter, und die Pflanze, die keine Knöpfe mehr hat, welche ihr Leben verlängern können, höret auf zu wachsen und geht zu Grunde. In den beständigen Pflanzen und in den Bäumen setzen die Knöpfe, die alle Jahre entstehen, die Macht fort, vermöge welcher der Saft in die Höhe steigt, und

halten

halten Knospen in sich, die sich von sich selbst entwickeln werden, wenn sie die Wärme der Sonne in dem künftigen Frühlinge in den Stand setzen wird, daß sie wirken können.

F. Wie sterben die Bäume?

A. Wenn nach vielen Jahren die holzigten Fäserchen, die sich immer verhärtet haben, auch immer schwächer geworden sind; wenn der zu seiner Höhe gelangte Baum seit langer Zeit nur noch in seinen Aesten gewachsen hat, die endlich wegen ihrer eigenen Schwere und der Gewalt der Winde brechen; so verliert der Baum seine Krone, die Feuchtigkeit der Regen dringt durch alle Risse ein, und macht, daß der Stamm unvermerkt verfault. Alsdenn besteht er nur noch durch das wenige Holz, welches noch an der Rinde ist. Er zehret sich nach und nach aus, die Fäulniß greift endlich das *liber* an, und macht, indem sie das Leben des Baums in seiner Quelle hemmet, seinem Wachsthume unvermerkt ein Ende.

F. Wie braucht man die Wörter *Vegetal*, vegetalisch, und *Vegetable*, vegetabilisch?

A. Das Wort vegetalisch hat in der Botanik den weitläuftigsten Verstand. Es wird von einer jeden Pflanze und allem denjenigen gebraucht, was vermittelst der Vegetation, oder nach Art der Pflanzen, wächset. Das Wort vegetabilisch legt man in der Physiologie allen Pflanzen bey, in so fern sie wachsen können, das heißt, allen natürlichen Körpern, die organisirte Theile zur Zeugung und zum Wachsthume, aber nicht zur Empfindung haben.

F. Giebt

F. Giebt es keine Pflanzen, deren Art zu wachsen anomalisch oder irregulair ist?

A. Dergleichen sind die, so auf dem Wasser zu schwimmen scheinen. Man hat gezeigt, daß nicht alle Pflanzen schlechterdings aus eigentlich so genannten Saamen wachsen. Es giebt einige, welche, an statt Saamen zu tragen, einen kleinen Tropfen Saft fallen lassen, welcher, indem er sich in das Wasser vertieft, vermittelst seiner natürlichen Schwere bis auf den Grund des Meeres kömmt, oder unterwegs einen Felsen antrifft, an welchen er sich hängt, Wurzel schlägt, und Aeste treibet. So entstehen die Korallen. Es ist gleich viel, auf was für eine Art eine Pflanze ihre Wurzel schlägt, ob über sich, oder unter sich. Die Aloe, das Mos, die Erdschwämme, haben die Wurzel oftmals oben, und wachsen nach der Erde zu.

F. Was nennen die Chymisten vegetalische Materie oder Substanz?

A. Sie verstehen darunter einen jeden Körper aus dem vegetalischen Reiche, dieser Körper mag nun entweder organisirt seyn, wie die ganzen Vegetalien, oder ihre verschiedenen Theile, als Stengel, Wurzeln, Blumen, ꝛc. ꝛc. oder er mag nicht organisirt seyn, wie verschiedene dicke, oder flüßige Säfte, dergleichen die Balsame, die Harze, der Gummi, ꝛc. ꝛc. sind; und endlich alles, was vermittelst der Chymie aus den vegetalischen Substanzen ist hervorgebracht worden, als der Weingeist, das fixe Alkali, verschiedene Oele, ꝛc. ꝛc.

F. Wie verfahren die Chymisten bey der Analysis der ganzen Vegetalien, oder ihrer Theile?

A. Auf eine zwiefache verschiedene Art; nämlich, vermittelst der analytischen Distillation, das heißt, derjenigen, die vermittelst der Gewalt des Feuers, und ohne daß etwas dazwischen kömmt, und vermittelst der menstruellen Analysis, verrichtet wird.

F. Was geben oder verschaffen diese Substanzen vermittelst der ersten Art fast insgesammt?

A. Folgende Producte: 1) Ein Wasser oder klares Phlegma, das bisweilen aromatisch ist, bisweilen aber auch keinen Geruch hat, nach dem die behandelte Materie aromatisch, oder ohne Geruch ist; aber auch selbst in dem letzten Falle verräth es bis auf einen gewissen Punct die besondere Substanz, die es hergegeben hat; und allemal sehr deutlich das Reich, zu welchem diese Substanz gehöret, nämlich das Vegetalische; 2) ein farbiges Phlegma, das einen etwas brandigten Geruch hat; 3) ein Phlegma, das mehr gefärbt, etwas trübe, und mit einer kleinen Quantität Salzgeist, der bisweilen säuerlich, mehrentheils aber alkalisch, vermischt ist; eine kleine Quantität gelbliches und ziemlich klares Oel, und ein wenig Luft; 4) einen Liquor, der salzigter und trübe ist, eine größere Quantität Oel, das dicker und schwärzlich ist, und Luft; 5) am öftersten dickes volatilisches Alkali; ein Oel, das immer dicker und schwärzer wird, und Luft;

6) endlich bleibt ein kohlenartiges Residuum übrig, welches, wenn es in freyer Luft angezündet und calcinirt wird, vermittelst der Auslaugung fixes Alkali, und etliche Mittelsalze, nämlich Tartarum vitriolatum, oder Meersalz, oder auch beydes giebt.

F. Welches sind die durch die Kunst zubereiteten vegetalischen Substanzen?

A. Ausser den vorhin angezeigten Producten der analytischen Distillation, giebt es noch die besondern Producte der drey eigentlich so genannten Fermentationen oder Gährungen; nämlich den Weingeist (spiritus vini), den Weinstein (tartarus), die Hefen des Weins, den Eßig, das volatilische Alkali, den verfaulten stinkenden Geist, von welchem man bis auf diese Stunde noch nichts gewisses sagen kann, und endlich den vegetalischen Rus.

F. Was ist das vegetalische Acidum?

A. Es ist das vierte und letzte bekannte einfache Acidum. Es ist das flüchtigste unter allen, und dasjenige, welches man am öftersten braucht, weil es zu sehr vielen von unsern Speisen genommen wird. Ein adstringirender Geschmack, und ein ziemlich angenehmer Geruch machen es kenntlich. Man ziehet es vermittelst der Distillation aus einigen Vegetabilien, dergleichen das Zuckerrohr ist, aus Weinstein, und aus Substanzen, die in eine säuerliche Gährung gekommen, nachdem sie nach und nach Most und Wein gewesen sind.

F. Was

F. Was verstehet man unter der vegetalischen Erde?

A. Es ist die Erde, die sich auf der Oberfläche des Erdbodens befindet. Sie ist mehr oder weniger schwarz oder gelb. Sie befördert das Wachsthum der Pflanzen, welche, vermittelst der verfaulenden Wurzeln, ihr beständig einen Theil von dem, was sie empfangen haben, wiedergeben. Man sieht hieraus, daß die vegetalische Erde bey weitem keine einfache oder reine Erde ist; sie muß eine Vermischung von Thone, Kalkerde, Sande, Griessande, eisenartigen Theilen, ꝛc. ꝛc. seyn, mit welcher sich eine Portion von dem irdenen, öligten und salzigten Theile der Pflanzen, die darinnen verfaulen und sich auflösen, vereiniget hat. Eine von ihren vornehmsten Eigenschaften ist diese, daß sie gut getheilet ist, ohne jedoch gar zu porös oder leicht zu seyn. Das ganze Geheimniß der Fruchtbarmachung der Erden hängt davon ab, daß sie die rechte Proportion antreffen, welche erfordert wird, wenn sich die Erden in einem Zustande der Theilung befinden sollen, welche die Circulation der Wasser erleichtert, und sie weder zu viel, noch zu wenig aufhält.

F. Wollen wir auch von den metallischen Vegetationen reden?

A. Dieser Name kömmt ihnen nur in einem sehr uneigentlichen Verstande zu. Die Chymisten brauchen ihn, gewisse besondere Crystallisationen auszudrücken, oder eine Einrichtung einer Materie, es sey, welche es wolle, deren äus-

ferliche Gestalt der Gestalt der Pflanzen sehr deutlich gleichet. Alle diese Vegetationen, eine ausgenommen, zu welcher weiter nichts, als eine bloße Amalgamation des Goldes oder des Silbers mit Mercurius, ohne daß noch ein anderer Liquor dazu kömmt, erfordert wird; alle diese Vegetationen, sage ich, entstehen mitten in einem Flüssigen, und auf dem Boden eines Gefäßes. Der einzige Baum des Mars (arbor Martis) entstehet über dem flüßigen, welches selbst, und bisweilen in sehr kurzer Zeit, ganz und gar in den obern Theil des Gefäßes erhoben ist.

Funfzehntes Gespräch.

Von den Thieren.

Frage.

Was für eine Idee muß man mit dem Worte Thier verbinden?

Antwort.

Dieses ist eine von den Fragen, deren Beantwortung um so viel mehr zu schaffen macht, je mehrere Kenntniß man von der Philosophie und Naturhistorie hat. Wenn man alle bekannte Eigenschaften des Thieres durchgeht; so wird man keine finden, die nicht entweder einem Wesen mangelte, welchem man den Namen des Thieres beylegen muß, oder nicht bey einem andern gefunden würde, dem man diesen Namen nicht beylegen

beylegen kann. Ueberdieses, wenn es wahr ist, wie man denn nicht daran zweifeln kann, daß die ganze Welt eine einzige und einige Maschine ist, wo alles zusammen hängt und mit einander verbunden ist, und wo sich die Wesen, vermittelst unmerklicher Stufen, entweder über einander erheben, oder unter einander erniedrigen, so daß kein Leeres in der Kette ist, und das farbige Band des berühmten Jesuiten Castel, wo man, ohne es zu merken, in den Schattierungen vom Weissen bis zum Schwarzen fortgeht, ein wahres Bild von dem Fortgange der Natur ist; so wird es sehr schwer seyn die beyden Gränzen zu bestimmen, zwischen welchen die Thierheit, so zu sagen, ihren Anfang und ihr Ende nimmt. Eine Beschreibung des Thieres wird entweder zu allgemein, oder nicht weitläuftig gnug seyn, sie wird Wesen in sich fassen, die sie vielleicht ausschliessen sollte, und andere ausschließen, die sie in sich fassen sollte. Je mehr man die Natur untersucht, desto mehr wird man überzeugt, daß, wenn man sich genau ausdrucken wollte, man fast eben so viel verschiedene Benennungen oder Namen nöthig haben würde, als es einzelne Dinge, oder Individua giebt; und daß die bloße Nothdurft die allgemeinen Namen erfunden hat, weil diese allgemeinen Namen von einem größern oder kleinern Umfange sind, nach dem man in der Erkenntniß der Natur weiter kömmt oder nicht.

F. Was ist indessen das Thier?

A. Es ist, nach dem Herrn Büffon, die lebende und organisirte Materie, welche empfin-

det, handelt, sich bewegt, sich nährt und sich wieder hervorbringet. Folglich ist das Vegetale die lebende und organisirte Materie, die sich nähret und sich wieder hervorbringt; die aber weder empfindet, noch handelt, noch sich beweget. Und das Minerale ist die todte und nicht organisirte Materie, die weder empfindet, noch handelt, noch sich bewegt, noch sich nähret, noch sich wieder hervorbringt. Hieraus folget ferner, daß die Empfindung der vornehmste unterscheidende Grad des Thieres ist.

F. Ist es denn aber ganz gewiß, daß es keine Thiere ohne das, was wir die Empfindung nennen, giebt; oder giebt es vielmehr, wenn wir den Cartesianern glauben, andere Thiere, als uns, die Empfindung haben? Die unvernünftigen Thiere, sagen sie, geben Zeichen davon, aber der Mensch allein hat und besitzt die Sache. Ueber dieses verliert nicht der Mensch selbst bisweilen die Empfindung, ohne aufzuhören zu leben, oder ein Thier zu seyn? Alsdenn schlägt der Puls, der Umlauf des Blutes hat statt, alle thierische Verrichtungen geschehen; aber der Mensch empfindet weder sich selbst, noch die übrigen Wesen: Was ist alsdenn der Mensch? Wenn er in diesem Zustande allemal ein Thier ist, wer hat uns gesagt, daß es nicht dergleichen auf dem Wege von dem vollkommensten Vegetali bis zu dem tümmsten Thiere giebt? Wer hat uns gesagt, daß dieser Weg nicht voller Thiere war, die mehr oder weniger schlummerten, mehr oder weniger in einem tiefen Schlafe lagen; so daß der einzige Unterschied, der unter dieser Classe und

der

der Classe der übrigen Thiere, dergleichen wir sind, darinnen bestehet, daß sie schlafen, und wir hingegen wachen; daß wir Thiere sind, die empfinden, und sie Thiere, die nicht empfinden. Was ist denn also, ich frage nochmals, das Thier?

A. Das Wort Thier, (wir folgen allzeit demselben Führer) stellet nach der gewöhnlichen Bedeutung eine allgemeine Idee vor, die aus den besondern Ideen entstanden ist, die man sich von einigen besondern Thieren gemacht hat. Alle allgemeine Ideen halten verschiedene Ideen in sich, die einander mehr oder weniger nahe kommen, oder mehr oder weniger von einander unterschieden sind; und folglich kann keine allgemeine Idee genau und vollkommen bestimmt seyn. Die allgemeine Idee, die wir uns von dem Thiere gemacht haben, wird etwan vornehmlich von der besondern Idee des Hundes, des Pferdes, und anderer unvernünftigen Thiere hergenommen seyn, die uns Verstand und Willen zu haben scheinen, die sich zu bewegen und nach diesem Willen zu entschließen scheinen; die aus Fleische und Blute bestehen; die ihre Nahrung suchen und zu sich nehmen, und welche Sinne, Geschlechter, und das Vermögen sich wieder hervorzubringen haben. Wir verbinden also eine große Menge besondere Ideen mit einander wenn wir uns die allgemeine Idee machen, die wir durch das Wort Thier ausdrücken; und man muß merken, daß unter diesen vielen besondern Ideen keine zu finden ist, welche das Wesen der allgemeinen Idee

ausmacht. Denn es giebt, nach aller ihrem Geständniße, Thiere, die keinen Verstand, keinen Willen, keine fortgehende Bewegung zu haben scheinen; es giebt welche, die weder Fleisch, noch Blut haben, und nur ein dicker Leimen zu seyn scheinen; es giebt einige, die ihre Nahrung nicht suchen können, und welche sie nur von dem Elemente, worinnen sie wohnen, erhalten; endlich giebt es einige, die keinen Sinn haben, nicht einmal den Sinn des Gefühls, wenigstens in einem uns merklichen Grade; es giebt welche, die kein Geschlecht, und andere, die sie alle beyde haben; und es bleibet überhaupt dem Thiere weiter nichts übrig, als was es mit dem Vegetati gemein hat, ich will sagen, die Kraft sich wieder hervor zubringen. Es ist also die allgemeine Idee aus allem zugleich zusammen gesetzt; und da dieses Ganze aus verschiedenen Theilen bestehet, so muß es nothwendig unter diesen Theilen Grade und Stufen geben. Ein Insekt ist in diesem Verstande etwas weniger Thier, als ein Hund; eine Auster ist noch weniger Thier, als ein Insekt; eine Seenessel (*), oder ein Polypus im süssen Wasser ist es noch weniger, als eine Auster. Und da die Natur durch unmerkliche Stufen gehet; so müssen wir Thiere antreffen, die noch weniger Thier sind; als eine Seenessel, oder ein Polypus.

F. Was muß man denn also von unsern allgemeinen Idеen denken?

A. Sie

(*) Ein kleiner Seefisch.

A. Sie sind weiter nichts, als künstliche Methoden, die wir erdacht haben, eine große Menge Objecte in einen und denselben Gesichtspunct zusammen zu bringen; und sie haben, wie die künstlichen Methoden, den Fehler, daß sie niemals alles in sich fassen und begreifen können. Sie sind so gar dem Wege der Natur zuwider, der immer auf eine einförmige, unmerkliche und allzeit besondere Art fortgehet; so daß, wenn wir gar zu viele besondere Ideen in ein einziges Wort zusammen fassen wollen, wir von dem, was ein solches Wort bedeutet, keine deutliche Idee mehr haben; weil, wenn dieses Wort angenommen ist, man sich einbildet, es mache eine Linie, die man zwischen die Producte der Natur ziehen könne; alles, was sich über dieser Linie befindet, wäre wirklich ein Thier, und alles, was sich unter ihr befindet, könne nur ein Vegetale seyn, ein anderes eben so allgemeines Wort, als das erste, welches man ebenfalls als eine Absonderungslinie zwischen den organisirten und nicht organisirten Körpern braucht.

F. Was folgt hieraus?

A. Daß man, ohne zu befürchten zu viel zu sagen, versichern kann, daß die große Eintheilung der Producte der Natur in drey Reiche, nicht alle materielle Wesen in sich fasse. Es giebt organisirte Körper, welche unter dieser Eintheilung nicht mit begriffen sind. Die Natur gehet, wie wir gesagt haben, stufenweise und oftmals auf eine unmerkliche Art fort. Sie gehet auch vermittelst unmerklicher Stufen von dem Thiere zu dem Ve-

getali fort. Aber von dem Vegetali zu dem Minerali geschiehet der Uebergang schnell, und das Gesetz, nur stufenweise fortzugehen, scheinet hier nicht beobachtet zu seyn. Dieses hat den Herrn Büffon auf die Gedanken gebracht, daß, wenn man die Natur genau untersuchte, man Zwischenwesen entdecken würde, organisirte Körper, welche ohne z. E. die Macht zu haben, sich wie die Thiere und die Pflanzen hervor zu bringen, dennoch eine Art von Leben und Bewegung haben würden; andere Wesen, welche, ohne Thiere oder Pflanzen zu seyn, gar wohl etwas von der Einrichtung der einen und der andern haben könnten; und endlich noch andere Wesen, welche weiter nichts, als die erste Verbindung der organischen Klümpchen, seyn würden. Es sind aber dieses nur Muthmaßungen, oder gar nur Speculationen, auf welche man sich nicht im geringsten verlassen kann.

F. Was für eine Stelle nimmt das Thier unter den Werken des Schöpfers ein?

A. Nach unserer Art wahrzunehmen, ist es das vollkommenste Werk; und der Mensch ist das Meisterstück. In Wahrheit, was für Triebfedern, welche Kräfte, was für Maschinen und Bewegungen sind nicht in dem kleinen Stückchen Materie enthalten, aus welchem der Leib eines Thieres bestehet! Welche Verhältnisse! Welche Harmonie! Welche Uebereinkunft der Theile! Wie viel Verbindungen, Einrichtungen, Ursachen, Wirkungen, Urquellen (principia), die alle einen und denselben Zweck haben, und die

wir

wir nur aus Resultaten kennen, die so schwer zu begreifen sind, so daß sie nur deswegen aufgehöret haben Wunder zu seyn, weil es bey uns zur Gewohnheit geworden ist, ihnen nicht mehr nachzudenken!

F. Wir wollen diese wichtige Materie noch genauer untersuchen.

A. Das größte Wunder liegt nicht in dem Individuo; sondern in der Reihe, in der Erneuerung und in der Dauer der Arten scheinet die Natur ganz unbegreiflich zu seyn, oder vielmehr, wenn man weiter zurücke geht, in der unter den Theilen von einer unendlichen Weisheit und einer allmächtigen Hand gemachten Ordnung. Denn wenn diese Ordnung einmal gemacht ist; so sind die Wirkungen, so wunderbar sie auch immer seyn mögen, nothwendige und bloße Folgen der Gesetze der Bewegung. Aber unter allen Folgen dieses Mechanismus ist, wie man gestehen muß, das Vermögen oder die Kraft seines gleichen hervor zubringen, welche die Thiere und die Pflanzen haben; die allzeit bestehende Art der Einheit; die zeugende Kraft, die immer wirket, ohne sich jemals zu erschöpfen oder zu Grunde zu richten; dieses, sage ich, ist die charakteristischeste Wirkung der unendlichen Allmacht und Weisheit des ersten Wesens.

F. Wie muß man es anfangen, wenn man die Geschichte des Thieres verfertigen will?

A. Man muß zuvörderst die allgemeine Ordnung der Verhältnisse, die ihm eigen sind, genau kennen, und hernach die Verhältnisse, die

es mit den Pflanzen und Mineralien gemein hat, unterscheiden. Das Thier hat mit dem Minerali nichts gemein, als die Eigenschaften der Materie überhaupt genommen. Seine Substanz hat dieselben virtualischen Eigenschaften; sie ist ausgedehnt, schwer, undurchdringlich, wie alles übrige der Materie, aber seine Oeconomie ist ganz verschieden. Das Minerale ist nur eine unorganisirte, fühllose Materie, die nur vermittelst des Zwanges der mechanischen Gesetze wirket. Das Thier hat alle Kräfte der Natur zusammen. Die Quellen, die es beleben, sind ihm eigen und eigenthümlich; es will, es handelt, es entschließt sich, es wirket, es hat vermittelst seiner Sinne mit den entferntesten Gegenständen Gemeinschaft. Sein Individuum ist ein Mittelpunct, auf welchen sich alles beziehet; ein Punct, wo sich das ganze Weltgebäude abbildet; eine Welt im kleinen. Dieses sind die ihm eigenen Verhältnisse. Die, so es mit den Pflanzen gemein hat, sind die Kräfte zu wachsen, sich zu entwickeln, sich wieder hervorzubringen, und sich zu vermehren.

F. Welches sind die Unterschiede unter den Thieren und Pflanzen?

A. Der Vornehmste scheinet das Vermögen sich zu bewegen und den Ort zu verändern zu seyn, womit die Thiere begabt sind, und welches die Pflanzen nicht haben. Es ist uns zwar kein Vegetale bekannt, welches die fortgehende Bewegung hätte; aber wir sehen verschiedene Arten von Thieren, als die Austern, die Gallinsecte, ꝛc. ꝛc. welchen diese Bewegung versagt zu

seyn scheinet. Dieser Unterschied ist also nicht allgemein und nothwendig. Ein wesentlicherer Unterschied würde in dem Vermögen zu empfinden bestehen können, welches man den Thieren nicht absprechen kann, und dessen die Pflanzen beraubet zu seyn scheinen. Aber das Wort empfinden fasset so viel Ideen in sich, daß man es nicht aussprechen muß, ohne es vorhero zergliedert zu haben. Wenn man z. E. sagen wollte, die Austern hätten Empfindung wie die Hunde, aber in einem geringern Grade; warum wollte man den Pflanzen nicht ebendieselbe Empfindung in einem noch geringern Grade zugestehen? Ein dritter Unterschied würde in der Art sich zu nähren bestehen können. Die Thiere bemächtigen sich, vermittelst etlicher äusserlicher Werkzeuge, der Dinge, die ihnen anstehen, sie suchen ihre Nahrung, und wählen ihre Speise; die Pflanzen hingegen scheinen genöthiget zu seyn, die Nahrung anzunehmen, welche ihnen die Erde darreichen will. Diese Nahrung scheinet allzeit dieselbe zu seyn; es ist keine Verschiedenheit in der Art und Weise sich dieselbe zu verschaffen, keine Wahl in der Art; die Feuchtigkeit der Erde ist ihre einzige Nahrung. Wenn man indessen auf die Organisation und Action der Wurzeln und Blätter Acht hat; so wird man gar bald gewahr werden, daß dieses die äusserlichen Werkzeuge sind, deren sich die Pflanzen bedienen, die Nahrung an sich zu ziehen. Man wird sehen, daß sich die Wurzeln von einem Hinderniße, oder einer Ader böses Erdreichs wegwenden, um guten

Boden zu suchen; daß eben diese Wurzeln sich theilen, sich vermehren, und so gar ihre Gestalt verändern, der Pflanze Nahrung zu verschaffen. Der Unterschied unter den Thieren und Pflanzen kann also nicht in der Art und Weise, wie sie sich nähren, bestehen.

F. Wozu führet uns diese Untersuchung?

A. Deutlich einzusehen, daß kein schlechterdings wesentlicher und allgemeiner Unterschied unter den Thieren und Pflanzen ist, sondern daß die Natur vermittelst unmerklicher Grade und Stufen von einem Thiere, welches uns das vollkommenste zu seyn scheint, zu demjenigen, welches die wenigsten Vollkommenheiten hat, und von diesem zu der Pflanze herabsteigt. Der Polypus im süßen Wasser wird z. E. das letzte Thier und die erste Pflanze seyn.

F. Nachdem wir die Unterschiede unter den Thieren und Pflanzen betrachtet haben; so wollen wir nun auch ihre Aehnlichkeiten aufsuchen.

A. Wir erblicken zuvörderst eine davon, die sehr allgemein und sehr wesentlich ist; diese ist das allen beyden gemeine Vermögen sich hervorzubringen, ein Vermögen, das mehr Analogie und ähnliche Dinge voraussetzet, als wir uns einbilden können, und welches uns auf die Gedanken bringen soll, daß, was die Natur anbetrifft, die Thiere und die Pflanzen Wesen sind, die beynahe in eine Classe gehören. Eine andere Aehnlichkeit kann von der Entwickelung ihrer Theile hergenommen werden, eine Eigenschaft, die sie

mit

mit einander gemein haben. Denn die Pflanzen haben eben sowohl, als die Thiere, das Vermögen zu wachsen. Und wenn die Art und Weise, wie sie sich entwickeln, verschieden ist; so ist sie es doch nicht ganz, weil es in den Thieren sehr beträchtliche Theile giebt, dergleichen die Beine, die Haare, die Nägel, die Hörner, ꝛc. sind, deren Entwickelung ein wahres Wachsthum ist, und weil die Frucht (foetus) in den ersten Zeiten der Bildung vielmehr wächset, als lebet. Eine dritte Aehnlichkeit besteht darinnen, daß es Thiere giebt, die sich, wie die Pflanzen, und durch dieselben Mittel, hervorbringen. Die Vermehrung der Baumläuse, welche ohne Paarung geschieht, gleichet der Vermehrung der Pflanzen durch die Körner; und die Vermehrung der Polypen, welche geschieht, indem man sie zerschneidet, gleichet der Vermehrung der Bäume durch Aeste oder Zweige.

F. Was ist für eine Proportion unter den Thieren und Pflanzen, in Absicht auf die Anzahl?

A. Es giebt weit mehr Arten von Thieren, als es Arten von Pflanzen giebt; denn in der einzigen Gattung der Insekten giebt es vielleicht weit mehrere Arten, von welchen wir die meisten nicht sehen, als es Arten sichtbare Pflanzen auf der Oberfläche des Erdbodens giebt. Ganz anders verhält es sich mit der Anzahl der Individuorum in jeder Art. Gleichwie bey den Pflanzen die Anzahl der Individuorum im Kleinen weit beträchtlicher, als im Großen ist; also ist auch die Art der Mücken oder Fliegen vielleicht hundert Millionenmal zahlreicher, als die Art der Elephanten.

phanten. Eben so giebt es auch überhaupt mehr Kräuter, als Bäume, mehr Hundsgras, als Eichen. Wenn man aber die Menge der Individuorum der Thiere und Pflanzen, Art für Art, mit einander vergleichet; so wird man sehen, daß eine jede Art Pflanzen deren mehrere hat, als eine jede Art Thiere. Die Vierfüßigen z. E. bringen nur eine kleine Anzahl Junge, und in sehr beträchtlichen Zwischenzeiten. Die Bäume hingegen bringen alle Jahre eine große Menge Bäume von ihrer Art. Ueberhaupt sind die Arten, welche in unsern Augen die schlechtesten, verächtlichsten und kleinsten sind, die zahlreichsten an Individuis, so wohl bey den Thieren, als bey den Pflanzen.

F. Kann man auch noch andere Vergleichungen zwischen den Thieren und Pflanzen anstellen?

A. Man würde sie auch noch in Absicht auf den Ort, die Größe, die Gestalt, ꝛc. betrachten können; aber dieses würde uns gar zu weit führen, und es wird genug seyn, wenn wir auf die schöne Naturhistorie des Herrn Büffon verweisen.

F. Wie haben die Alten die Thiere eingetheilet?

A. In zwo Classen; in der ersten befinden sich die, so Blut haben, und in der andern die, so keines haben. Diese Eintheilung, welche schon zu den Zeiten des Aristoteles, und vielleicht lange vor diesem großen Weltweisen bekannt gewesen, ist bis auf diese Stunde fast überall angenommen worden. Man wendet ein, alle Thiere hätten Blut, weil sie einen Saft haben, der das Leben

erhält,

erhält, indem er im Leibe circulirt; es ist aber genug, daß dieser Saft in einem Theile der Thiere roth, in dem andern aber nicht ist, um ein Mittel sie von einander zu unterscheiden, und ein Charakter für eine jede der beyden Classen zu seyn. Aber eine weit größere Schwierigkeit, die man nicht beantworten kann, besteht darinnen, daß sich unter den Thieren, welche, wie man sagt, kein Blut oder doch wenigstens kein rothes Blut haben, einige finden, die Blut, und sehr rothes Blut haben; welches die Erdwürmer sind. Dieses macht die Methode fehlerhaft; indessen ist sie vielleicht noch besser, als viele andere.

F. Was bemerket man in Ansehung der Thiere, die Blut haben?

A. Man theilet ihre Classe wieder in zwo andere ein, von welchen die eine die Thiere in sich begreift, die eine Lunge haben, vermöge welcher sie Athem holen, und die andere diejenigen, die nur Ohren haben. Das Herz der Thiere, die eine Lunge haben, hat entweder zwo Kammern, oder nur eine. Diejenigen, deren Herz zwo Kammern hat, sind lebendiggebährende (vivipara). Die lebendiggebährenden leben entweder auf der Erde, oder im Wasser. Die, so im Wasser leben, sind die großen Fische. Die eyerlegenden (ovipara), deren Herz zwo Kammern hat, sind die Vögel. Die Thiere, deren Herz nur eine Kammer hat, sind die vierfüßigen eyerlegenden und die Schlangen. Die Thiere, die Ohren haben, sind alle Fische, ausgenommen die großen Fische, wie die Wallfische.

F. Wie theilet man die Thiere ein, die kein Blut haben?

A. In große und in kleine. Der großen giebt es dreyerley: 1) Die weichen Thiere, die eine weiche Substanz auswendig, und eine andere harte Substanz inwendig haben, wie der Polypus, sepia und loligo. 2) Die dünnschäligen, crustacea. 3) Die dickschäligen, testacea. Die kleinen Thiere, die kein Blut haben, sind die Insekten.

F. Hat man keine andern Eintheilungen der Thiere?

A. Es giebt welche, die nicht so vermengt sind. Man hat sie in vierfüßige Thiere, in Vögel, in Fische, und in Insekten eingetheilet. Die Schlangen sind unter den vierfüßigen mit begriffen, weil man geglaubt hat, sie wären von den Meereidechsen oder Macrellen nicht viel unterschieden, ob sie gleich keine Füße hätten. Einer der vornehmsten Einwürfe, welche man wider diese Methode macht, ist dieser, daß sie die lebendiggebährenden und eyerlegenden unter eine Gattung bringt. Man hat auch die Thiere in solche eingetheilet, die auf der Erde, im Wasser, und so wohl in als außer dem Wasser leben (amphibia); man ist aber mit dieser Eintheilung nicht zufrieden gewesen, weil nach derselben lebendiggebährende Thiere in verschiedene Classen sind gesetzet worden, und so wohl lebendiggebährende, als eyerlegende, in einer und derselben Classe stehen, ꝛc. Es giebt noch viele andere Ausnahmen

von den durch diese verschiedenen Methoden festgesetzten Regeln, und man darf sich keine Hoffnung machen, eine willkührliche Methode zu finden, die mit der Natur vollkommen übereinstimmete. Man hat also nur diejenigen zu wählen, die am wenigsten mangelhaft sind.

F. Was versteht man unter den *Animalculis*?

A. Dieses Wort bezeichnet gemeiniglich Thierchen, die so klein sind, daß man sie nur durch ein Vergrößerungsglas sehen kann. Seit der Erfindung dieses Werkzeugs hat man Thierchen entdeckt, von welchen man niemals etwas gewußt hat; man hat auch schwimmende Körper in vielen von einander unterschiedenen Liquors, und vornehmlich in den Saamen der Thiere, und in den Infusionen oder Säften der Saamenkörlein und Pflanzen gesehen. Hartsöcker und Leeuwenhoeck sind die ersten Urheber dieser Entdeckungen gewesen, und sie haben versichert, diese schwimmenden Körper wären wirkliche Thiere. Viele andere Beobachter haben dieselben Untersuchungen angestellet, und neue schwimmende Körper gefunden. Alle haben geglaubt, es wären wirkliche Thierchen. Daher sind die verschiedenen Systeme von der Zeugung, die Saamenthierchen der Männchen, die Eyer der Weibchen, ꝛc. gekommen. Endlich hat der Herr Büffon behauptet, die schwimmenden Körper, die man durch das Vergrößerungsglas in dem Saamen der Männchen wahrnimmt, wären keine wirklichen Thiere, sondern nur organische Klümpchen, die ein Leben hätten,

und geschickt wären, einen neuen organisirten Körper von einer Natur hervorzubringen, die der Natur desjenigen gleichte, von welchem sie herstammeten. Alle diese Materien sind in des Herrn Bonnet Betrachtungen über die organisirten Körper ausführlich und gründlich abgehandelt.

Sechzehntes Gespräch.

Vom Menschen.

Frage.

Wir haben heute einen Gegenstand zu betrachten, welcher der allerwichtigste für uns ist; und man kann auch ohne Vorurtheil sagen, daß er der betrachtungswürdigste ist. Von welchen Seiten werden wir ihn betrachten?

Antwort.

Der Mensch ist ein unerschöpflicher Gegenstand; aber der Zweck unserer Gespräche schränket das, was wir davon sagen werden, auf die Naturgeschichte des Menschen, und auf eine kurze Abschilderung des Baues seines Körpers ein.

F. Wir wollen also mit der Naturgeschichte desjenigen Geschöpfes den Anfang machen, dessen Vorzug vor den Thieren so deutlich in die Augen fällt.

A. Der Mensch gleichet den Thieren in Ansehung dessen, was er materialisches an sich hat. Und wenn man ihn in der Zählung aller natürlichen Dinge mit begreifen will; so muß man ihn in die Classe der Thiere setzen. Da er besser, aber auch schlimmer ist, als sie sind; so verdienet er um dieser doppelten Ursache willen an ihre Spitze gestellt zu werden.

F. Welches ist der unterscheidende Charakter des Menschen?

A. Die Rede oder die Sprache, deren er sich bedienet, seine Gedanken mitzutheilen. Dieses Zeichen ist allen Arten gemein. Wenn die Thiere nicht reden; so ist bey ihnen nicht etwan der Mangel des Werkzeugs Schuld daran, sondern die Unmöglichkeit, die Ideen mit einander zu verbinden.

F. Lasset uns den Eintritt des Menschen in die Welt betrachten.

A. Der Mensch, welcher gebohren wird, kömmt aus einem Elemente in das andere. Bey seinem Austritte aus dem Wasser, welches ihn umgab, wird er gewahr, daß er der Luft ausgesetzt ist; er holet Athem. Er lebte vor dieser Handlung; er stirbt, wenn sie aufhöret. Den mehresten Thieren bleiben die Augen einige Tage nach ihrer Geburt verschlossen. Der Mensch thut sie auf, so bald er gebohren ist; aber sie sind steif und dunkel. Wenn er eine Empfindung des Lichtes hat; so muß sie sehr schlecht und geringe

seyn. Eben so verhält es sich auch mit den übrigen Sinnen. Sie sind Arten von Werkzeugen, die er muß gebrauchen lernen. Der Mensch lacht nicht eher, als nach vierzig Tagen; und zu der Zeit fängt er auch an zu weinen. Vorhero wird man in seinem Gesichte kein Merkmaal der Leidenschaft gewahr. Die übrigen Theile seines Leibes sind schwach und zart. Er kann nicht aufgerichtet stehen. Er hat das Vermögen nicht, seine Arme auszustrecken. Wenn man ihn verließe; so würde er auf dem Rücken liegen bleiben, ohne sich umwenden zu können.

F. Welches sind die Dimensionen eines neugebohrnen Kindes?

A. Wenn es zeitig ist; so beträgt seine Grösse gemeiniglich ein und zwanzig Zolle (pouces). Es werden welche gebohren, die weit kleiner sind. Es giebt so gar einige, die in dem neunten Monate nur vierzehn Zolle haben. Wenn es auf die Welt kömmt (foetus), wiegt es gemeiniglich zwölf, bisweilen auch bis vierzehn Pfund. Sein Kopf ist nach Proportion größer, als der übrige Körper; und diese Disproportion, welche in dem ersten Alter des foetus noch größer war, verschwindet nicht eher, als nach der ersten Kindheit. Seine Haut ist sehr zart, sie sieht röthlich. Nach dreyen Tagen stellet sich eine Gelbsucht ein, und das Kind hat Milch in den Brüsten, die man mit den Fingern ausdrückt.

F. Fahret in dieser Beschreibung fort.

A. Man

A. Man sieht bey einigen Neugebohrnen die Spitze des Kopfs an dem Orte, wo er offen ist, schlagen; und bey allen kann man daselbst das Schlagen der sinuum oder Pulsadern des Gehirns mit der Hand fühlen. Ueber dieser Oeffnung wird eine Art von Rinde oder Grind, der bisweilen sehr dick ist. Der in dem Schaafhäutchen (amnium) enthaltene Liquor läßt eine weißlichte zähe Feuchtigkeit über dem Kinde. Bey uns wäscht man es mit einem laulichten Liquor; an andern Orten, und so gar in den kalten Ländern taucht man es entweder in das kalte Wasser, oder legt es in den Schnee. Einige Zeit nach seiner Geburt läßt das Kind den Urin, und giebt den ersten Unflath (meconium), welcher schwarz ist, von sich. Den zweyten oder dritten Tag verändern die Excremente die Farbe, und bekommen einen heßlichern Geruch. Man läßt es nicht eher, als zehn oder zwölf Stunden nach seiner Geburt an der Brust saugen. Es schläft viel, aber der Schmerz und die Nothdurft unterbrechen seinen Schlaf sehr oft.

F. Wenn kommen die Zähne zum Vorscheine?

A. Der Zähne, die man Beißzähne nennet, sind an der Zahl achte, viere vorn an jedem Kinnbacken. Sie brechen nicht eher, als im siebenten Monate, oder wohl gar erst gegen das Ende des ersten Jahres durch. Es giebt indessen Kinder, bey denen dieser Durchbruch vor der Zeit geschieht, und welche mit Zähnen auf die Welt

kommen, die stark genug sind, die Brust ihrer Mütter zu verwunden. Die Beißzähne kommen nicht ohne Schmerzen. Die Spitzzähne, an der Zahl viere, kommen im neunten oder zehnten Monate zum Vorscheine. Gegen das Ende des ersten, oder im Anfange des andern Jahres, zeigen sich noch sechzehn andere. Man nennet sie Backen- oder Stockzähne. Die Spitzzähne stehen neben den Beißzähnen, und die Backenzähne neben den Spitzzähnen. Die Beißzähne, die Spitzzähne und die vier ersten Backenzähne fallen gemeiniglich zwischen dem fünften und achten Jahre aus; sie werden wieder durch andere ersetzt, die aber oftmals erst in den mannbaren Jahren heraus kommen. Es giebt noch vier Zähne, die an dem Ende eines jeden Kinnbackens stehen; viele Personen haben sie nicht, und ihr Durchbruch geschieht sehr langsam. Er erfolgt allererst in den männlichen Jahren, und bisweilen noch viel später. Man nennet sie Weisheitszähne; und sie kommen nach und nach zum Vorscheine.

F. Ihr habt diese Materie ohne Zweifel noch nicht ganz erschöpft.

A. Wir können von den Zähnen zu den Haaren fortgehen. Ein Kind bringt gemeiniglich, wenn es gebohren wird, einige mit auf die Welt; diejenigen, welche blond werden sollen, haben blaue Augen; die rothköpfigen, brennend gelbe; und die braunen, schwach gelbe. Ein Kind ist den Würmern und dem Ungeziefer unterworfen,

welches

welches von seiner ersten Nahrung herrühret. Es empfindet die Kälte weniger, als in seinem übrigen Leben; sein Puls schlägt weit hurtiger. Ueberhaupt schlägt das Herz und die Pulsadern um so viel geschwinder, je kleiner das Thier ist. Dieses Schlagen geschieht bey einem Sperlinge so schnell, daß man die Schläge kaum zählen kann.

F. Wie sehr kann man sich auf das Leben der Kinder verlassen?

A. Die ersten drey Jahre ist es sehr ungewiß, in den zwey oder drey folgenden Jahren aber wird es fester und gewisser. In dem sechsten oder siebenten Jahre ist der Mensch weit mehr versichert, daß er leben werde, als in einem jeden andern Alter. Aus der Tabelle, die wir hier beyfügen werden, erhellet, daß man sich die Hoffnung machen könne, ein neugebohrnes Kind werde acht Jahre leben; und so auch in Ansehung der übrigen Lebenszeiten. Man muß aber merken, 1) daß das siebenjährige Alter dasjenige ist, in welchem man das längste Leben hoffen kann; 2) daß man in dem zwölften oder dreyzehnten Jahre den vierten Theil seines Lebens; in dem acht und zwanzigsten oder neun und zwanzigsten, die Hälfte; und in dem funfzigsten, mehr als drey Viertheile seines Lebens zurück geleget hat. Da in unzähligen Umständen daran gelegen ist, auf eine wahrscheinliche Weise zu wissen, daß man eine gewisse Anzahl Jahre leben werde; so hat man es zu dem Ende in folgender Tabelle ausgerechnet.

Tabelle

der Wahrscheinlichkeiten von der Dauer des Lebens.

Alter Jahre.	Dauer des Lebens. Jahre.	Monate.	Alter Jahre.	Dauer des Lebens. Jahre.	Monate.
0	8	0	25	30	9
1	33	0	26	30	2
2	38	0	27	29	7
3	40	0	28	29	0
4	41	0	29	28	6
5	41	6	30	28	0
6	42	0	31	27	6
7	42	3	32	26	11
8	41	6	33	26	3
9	40	10	34	25	7
10	40	2	35	25	0
11	39	6	36	24	5
12	38	9	37	23	10
13	31	1	38	23	3
14	37	5	39	22	8
15	36	9	40	22	1
16	36	0	41	21	6
17	35	4	42	20	11
18	34	8	43	20	4
19	34	0	44	19	9
20	33	5	45	19	3
21	32	11	46	18	5
22	32	4	47	18	2
23	31	10	48	17	8
24	31	3	49	17	2
					50

Alter Jahre.	Dauer des Lebens. Jahre.	Monate.	Alter Jahre.	Dauer des Lebens. Jahre.	Monate.
50	16	7	68	7	0
51	16	0	69	6	7
52	15	0	70	6	2
53	15	0	71	5	8
54	14	0	72	5	4
55	14	0	73	5	0
56	13	5	74	4	9
57	12	10	75	4	6
58	12	3	76	4	3
59	11	8	77	4	1
60	11	1	78	3	11
61	10	6	79	3	9
62	10	0	80	3	7
63	9	6	81	3	5
64	9	0	82	3	3
65	8	6	83	3	2
66	8	0	84	3	1
67	7	6	85	3	0

F. Wie ist der Fortgang des Wachsthums beschaffen?

A. Die Frucht (foetus) wächset in dem Leibe ihrer Mutter je mehr und mehr bis zu ihrer Geburtszeit; das Kind hingegen wächset immer weniger und weniger bis zu dem männlichen Alter (pubertas); eine Zeit, zu welcher es seinen Wuchs fast auf einmal bekömmt, um in kurzer Zeit die Höhe oder Länge, die es haben soll, zu erhalten. In einem Monate ist es einen Zoll hoch, in zween Monaten $2\frac{1}{4}$, in drey Monaten $3\frac{1}{2}$, in vier Monaten 5. und darüber, in fünf Monaten 6. bis 7.

in

in sechs Monaten 8. bis 9, in sieben Monaten 11. und darüber, in acht Monaten 14, und in neun Monaten 18. Zolle. Die Natur scheinet sich Mühe zu geben, ihr Werk zur Vollkommenheit zu bringen.

F. Welches ist der Anfang und Fortgang der Rede oder Sprache?

A. Der Mensch fängt im zwölften oder funfzehnten Monate an zu stammeln oder zu lallen; der Lautbuchstab a, zu welchem weiter nichts erfordert wird, als daß man den Mund aufthut, und die Stimme hören läßt, ist derjenige, den er am leichtesten deutlich ausspricht. Das m und das p, welche weiter nichts erfordern, als die Handlung der Lippen, den Lautbuchstab a zu mäßigen oder modificiren, sind unter den Mitlautern die ersten, welche hervorgebracht werden. Es ist also nicht zu verwundern, daß die Wörter *papa*, *mama*, in allen wilden und wohl eingerichteten Sprachen die Namen Vater und Mutter bedeuten. Ein Kind spricht nicht eher, als nach zwey Jahren, deutlich aus.

F. Was ist das mündige oder männliche Alter (Pubertas)?

A. Es ist ein Zustand, welcher die Jünglingschaft (adolescentia) begleitet, und vor der Jugend (juventus) hergeht. Bis dahin besitzt der Mensch alles, was zum Seyn erfordert wird; alsdenn aber erlangt er, was ihm dienet, das Daseyn zu geben. Die Stimme des Menschen verändert sich; die natürlichen Theile versehen sich mit Haaren bey beyden Geschlechtern; der Aus-

bruch.

bruch der monatlichen Zeit und das Wachsthum des Busens sind besondere Zeichen für die Weibspersonen; der Bart und die Auslassung des Saamens aber für die Mannspersonen. Bey einer jeden menschlichen Art gelangen die Weibspersonen eher zur Pubertät, als die Mannspersonen; aber das Alter der Pubertät ist nicht bey allen Völkern ebendasselbe, sondern verschieden, und scheinet von dem Clima und den Speisen abzuhängen.

F. Welcher Stand schickt sich nach der Pubertät?

A. Der Ehestand, dessen Zweck ist, Kinder zu zeugen. Die Weibspersonen sind nicht eher im Stande zu empfangen, als nach dem ersten Ausbruche der monatlichen Zeit; und wenn dieser Ausfluß, zwischen dem 40 und 50. Jahre, aufhört, so werden sie unfruchtbar. Das Alter, in welchem eine Mannsperson Kinder zeugen kann, ist nicht so genau bestimmt; es fängt zwischen dem 12. und 18. Jahre an, und höret zwischen dem 60 und 70. auf. Man hat indessen Exempel von alten Männern, die bis in das 80 und 90. Jahr Kinder gezeuget haben; und Exempel von Knaben, die im 9. 10 oder 11. Jahre ihres gleichen hervorgebracht, und kleine Mägdlein, die im 7. 8 oder 9. Jahre empfangen haben.

F. Welches ist die ganze Höhe oder Länge des menschlichen Körpers?

A. Sie ist gar sehr verschieden. Die große Leibesgestalt für die Mannspersonen ist von fünf Fuß vier oder fünf Zollen bis zu fünf Fuß acht

oder neun Zollen. Die mittelmäßige Leibesgestalt ist von 5. Fuß oder 5. Fuß und einem Zolle bis zu 5. Fuß und 4. Zollen; und die kleine ist unter fünf Fuß. Die Weibspersonen überhaupt haben zwey oder drey Zolle weniger. Es giebt Arten von Menschen, die nur vier bis vier und einen halben Fuß hoch sind, wie die Lappländer.

F. Wie groß ist die Stärke des Menschen?

A. In Ansehung seiner Größe (volumen) ist er stärker, als irgend ein Thier. Er kann einem Pferde vermittelst seiner Geschwindigkeit zuvorkommen, es durch seinen anhaltenden Lauf ermüden. Das Weib hat bey weitem nicht so viel Kräfte als der Mann.

F. Beschreibet doch das Alter.

A. Wenn der Körper seine völlige Höhe und Breite erlanget hat; so nimmt er in der Dicke zu; dieses ist der erste Punct seines Abnehmens, welches in dem Augenblicke anfängt, da die Fettigkeit gegen das 35 oder 40. Jahr entsteht. Alsdenn werden die Häutchen knorpelich, die Knorpel beinicht, die Beine fester, und die Fasern härter; die Haut vertrocknet, die Runzeln entstehen, die Haare werden grau, die Zähne fallen aus, das Angesicht wird ungestaltet, und der Körper neiget sich zu der Erde, in welche er zurückkehren soll. Die ersten Merkmaale dieses Zustandes lassen sich vor dem 40. Jahre bemerken; sie nehmen stufenweise, jedoch ganz langsam, bis zum 60. weit schneller aber bis zum 70. Jahre zu. Alsdenn fängt das Alter an, welches immer zunimmt; die Hinfälligkeit folgt, und der

Tod

Tod macht gemeiniglich vor dem 90. oder 100. Jahre dem Alter und dem Leben ein Ende. Die Weibspersonen ältern überhaupt mehr, als die Mannspersonen. Wenn sie ein gewisses Alter zurückgelegt haben; so wird ihre Dauerhaftigkeit fest. Eben so verhält es sich auch mit den Mannspersonen, die schwächlich auf die Welt kommen. Die ganze Dauer des Lebens kann nach der Zeit des Wachsthums abgemessen und beurtheilet werden. Der Mensch, der 30. Jahre wächset, lebet 90. oder 100. Jahre. Der Hund, der nur 2. oder 3. Jahre wächset, lebet auch nur 10. oder 12. Jahre. In den philosophischen Transactionen wird zweener Männer gedacht, von welchen der eine 165. und der andere 144. Jahre alt geworden ist. Ueberhaupt, die Ausschweifungen und Zufälle ausgenommen, währet das natürliche Leben eines Menschen ungefähr hundert Jahre.

F. Sind nicht die Menschen in Ansehung der Farbe von einander unterschieden?

A. Ja; es giebt weiße Menschen, es giebt schwarze, olivenfarbige, kupferfarbige, ꝛc. ꝛc. Wenn wir von der Zeugung handeln werden; so wollen wir zugleich etwas weniges von diesen Unterschieden, und von dem Unterschiede der Gesichtsbildungen sagen.

F. Wir wollen also zur anatomischen Erklärung des menschlichen Körpers fortgehen.

A. Dieser Körper ist, wie der Körper aller übrigen Thiere, eine gar sehr verwickelte Maschine, so aus unzähligen Werkzeugen zusammen gesetzt

setzt ist, die in Ansehung ihrer Structur, und des Gebrauchs, zu welchem sie bestimmt worden, von einander unterschieden sind.

F. Was hält oder trägt das ganze Gebäude?

A. Eine Grundlage die aus der Zusammensetzung gewisser harter, weisser und gefühlloser Theile bestehet, die unter dem Namen der Beine bekannt sind. An den Orten, wo sich diese Theile bewegen, indem die einen über die andern hin gehen, sind sie mit gewissen glänzenden, sehr weissen, sehr elastischen, und sehr dicht gewebten Blättchen belegt und gleichsam incrustirt, die man Knorpel nennet, und deren man verschiedene wahrnimmt. Die verschiedenen beinichten Stücke, die sich regen und einige Bewegungen haben, sind vermittelst gewisser Schnuren oder Bänder, welche die Anatomisten Ligamente nennen, an einander gefügt und gebunden. Dieses sind weiße, biegsame Theile, die sich ausdehnen lassen, sehr elastisch sind, und eine sehr stumpfe, ja fast gar keine Empfindung haben. Die ausführliche Beschreibung der verschiedenen Arten, wie die Beine mit einander verbunden sind, gehört für die Anatomie. Wir wollen hier nur noch des Beinhäutleins (periostii) gedenken, welches ein ziemlich starkes Häutchen ist, das an einem Orte dicker, als an dem andern ist, und welches einer ungeheuren Menge sehr zarter Gefäße von allerley Art zur Stütze dienet. Dieses Häutchen bedecket alle Beine des menschlichen Leibes, die Kronen der Zähne ausgenommen.

Wenn

Wenn es über die Ligamente gehet; so nennet man es *Perideſmus*, und wenn es ſich über die Knorpel ausbreitet, ſo heißt es *Perichonder*.

F. Wie werden die Beine, und nebſt ihnen alle übrige Theile der Thiere in Bewegung geſetzt?

A. Vermittelſt gewiſſer Mächte, welche die Anatomiſten Muskeln oder Mäuslein nennen. Es ſind dieſes weiche Werkzeuge, von einer röthlichen Farbe, die aus Fäſerchen beſtehen, die das Vermögen haben ſich zu verkürzen, und welche vermittelſt dieſer Verkürzung die Theile ziehen, an welchen ſie hängen. Eine jede Muskel hat allzeit eine Mitte, die roth und weich iſt, und der Bauch heißt, und zwey ſehnenhafte Enden, die mehr oder weniger lang ſind, von welchen das eine der Kopf und das andere der Schwanz iſt genennet worden.

F. Woher erhalten die Muskeln ihr Vermögen ſich zuſammen zu ziehen, und dadurch alle übrige Theile zu bewegen?

A. Sie haben es den Nerven und Blutgefäßen zu danken.

F. Was ſind die Nerven?

A. Weißlichte Schnuren, die aus ſehr zarten Fäden beſtehen, welche insgeſammt aus dem Gehirne, dem verlängerten Marke, oder dem Marke im Rückgrade entſpringen. Sie hängen auf verſchiedene Art zuſammen; die zwo vornehmſten Arten ſind vermittelſt des Flechtens, oder *plexus*, und vermittelſt des Aufſchwellens, oder *ganglion*.

F. Giebt es Höhlen in den Nerven?

A. Ob man gleich keine darinnen sehen kann; so kann man doch nicht umhin welche anzunehmen. Viele Erfahrungen scheinen zu beweisen, daß ein sehr subtiles Flüßiges beständig, vermittelst dieser Höhlen, aus dem Gehirne und dem Marke nach den übrigen Theilen gehet, und vielleicht aus eben diesen Theilen nach den Werkzeugen, von welchen es anfangs hergekommen war, zurück fließt. Dieses Flüßige, welches gemacht zu seyn scheinet, die ganze Maschine zu beleben, wird der Lebensgeist genennet. Seine Natur ist uns noch nicht recht bekannt, es würde aber nicht vernünftig seyn, sein Daseyn zu leugnen. Dem sey nun aber, wie ihm wolle, so ist es doch allemal gewiß, daß die Theile unseres Leibes den Nerven die Empfindung und Bewegung zu danken haben. Etwas sonderbares ist es ohne Zweifel, daß, da die Empfindung aus dem Gehirne, dem kleinen Gehirne im Hintertheile des Hauptes und dem Marke im Rückgrade entstehet, diese Theile dennoch kein Gefühl haben. Wegen der Eintheilungen der Nerven muß man seine Zuflucht zu demjenigen Theile der Anatomie nehmen, welcher die Neurologie genennet wird.

F. Wir wollen zu den Blutgefäßen fortgehen.

A. Es sind dieses häutige, cylindrische, mehr oder weniger elastische Röhren, von welchen die einen, welche Arrerien oder Pulsadern genennet werden, das Blut aus dem Herzen zu den übrigen Theilen führen; die andern heißen Blut-

adern,

adern, und ihre Verrichtung bestehet darinnen, daß sie das Blut, welches die andern hergeführet haben, aufnehmen, und wiederum zum Herzen zurückführen. Die Bewegung, vermöge welcher das Blut auf solche Weise hin und her geführet wird, heißt der Kreislauf. Die Pulsadern haben eine stärkere Haut, als die Blutadern, nebst einer merklichen Bewegung des Schlagens, so man den Puls nennet. Das Blut läuft in ihnen weit geschwinder, als in den Blutadern. Alle Pulsadern sind nichts anders, als Ausbreitungen oder Aeste der beyden Hauptstämme, die unter den Namen der *Aorta*, oder großen Pulsader, die von der linken Herzkammer entsteht, und der *Arteria pulmonaris*, oder Lungenpulsader, bekannt sind. Die Häute der Blutadern sind schwach und zart. Ihre Verrichtung ist nicht sonderlich; aber diesen Fehler zu ersetzen, hat die Natur ihre Höhlen mit häutigten Fallthüren versehen, die man *valvulas* nennet, und welche so eingerichtet sind, daß sie sich dem andringenden Blute, welches nach dem Herzen zurückkehret, leicht aufthun, aber auch wieder zufallen, um ihm den Rückweg zu verschliessen. Alle Blutadern gehen nach fünf gemeinschaftlichen Röhren, von welchen die eine, welche die vornehmste und größte unter allen ist, die Hohlader (vena cava) genennet wird.

F. Giebt es nicht noch andere Gänge in dem menschlichen Körper?

A. Es giebt deren verschiedene. Die einen sind mit einem klaren, durchsichtigen Liquor angefüllet, der weder Geschmack, noch Geruch hat;

man nennet ihn *lympha*, und seine Gänge *vasa lymphatica*. Andere, in welchen sich weder Blut, noch Lympha befindet, sind bestimmt die Luft aufzunehmen. Man nennet sie *bronchias*. Sie entstehen alle aus der Luftröhre, die ein zum Theil knorplichter, und zum Theil häutigter Canal ist, welcher aus dem Grunde des Mundes bis in die Brust gehet.

F. Worinnen bestehet der Mechanismus, welcher vermittelst dieser letzten Röhren verrichtet wird?

A. Die Luft, die sie herziehen, bläset die Lungen auf, und erhebet die Brust. Wenn sie heraus gehet, ziehet sich die Brust wieder zusammen, und die Lungen fallen nieder. In dieser doppelten, und das ganze Leben hindurch abwechselnden Bewegung, bestehet die wichtige Verrichtung, die einem jeden unter dem Namen der Respiration oder des Athemholens bekannt ist. Wenn die Luft hineingehet; so ist es die *inspiratio*: Und wenn sie hinaus gehet; ist es die *exspiratio*.

F. Was ist ein Eingeweide?

A. Man legt diesen Namen einem jeden Theile bey, der eine Verrichtung von einer gewissen Wichtigkeit über sich nimmt, und in eine von den großen Höhlen der Maschine eingeschlossen ist.

F. Ist weiter nichts dabey zu merken?

A. Man erblicket noch gewisse runde, ziemlich feste Theile, die verschiedene Farben haben, und welche mehrentheils von dem Blute einen besondern Saft absondern. Man legt ihnen über-

haupt

haupt den Namen der Drüsen bey. Wenn sie allein liegen und von einander abgesondert sind; so heißen sie *glandulae conglobatae*. Wenn aber viele unter einer Haut beysammen liegen; so werden sie *glandulae conglomeratae* genennet.

F. Wozu dienen die Drüsen?

A. Zu den Absonderungen, worunter man eine Handlung verstehet, welche von der gemeinen Maße der Säfte einen besondern Saft absondert. Die Canäle, welche diesen Saft empfangen, um ihn an einen andern Ort zu führen, heißen ausführende Gefäße. Wenn sie sehr klein und subtil sind, nennet man sie *poros*, und unter diesen letzten befinden sich welche, deren Verrichtung von der Verrichtung der übrigen unterschieden ist, und welche bestimmt sind einen Saft auszuziehen, und sich damit zu beladen, um ihn entweder mittelbar, oder unmittelbar, wieder zu der Maße zu führen. Man hat sie *poros absorbentes* genennet; und es scheinet, daß die Oberfläche aller Eingeweide eben so voll davon ist, als die Oberfläche der Haut.

F. Wir wollen diese Haut betrachten.

A. Sie heißt die allgemeine Decke, weil sie wirklich unsern ganzen Leib bedeckt. Sie bestehet aus verschiedenen Häutchen, von welchen das äusserste und dünneste *epidermis* heißt. Dieses ist gefühllos, und bestehet aus sehr vielen kleinen sehr zarten Schuppen. Es biegt sich in die großen Oeffnungen oder Ritze der Haut, und vermischt sich darinnen, oder verliert sich daselbst in der Haut, die das Aeussere des Auges, die

Nasenlöcher, den Mund, die Kehle, den Schlund ꝛc. ꝛc. umgiebt.

F. Giebt es hier keine Zwischenkörper zu bemerken?

A. Man erblickt an der Seite des epidermis, welche auf der Haut aufliegt, ein Netz, das in seinen verschiedenen Theilen mehr oder weniger zart ist. Es scheinet ein Anhang des epidermis zu seyn; man nennet es das *corpus reticulare*. Einige Anatomisten halten dafür, dasjenige, wodurch das äußerste dünne Häutchen mit der Haut zusammen hängt, wäre eine gewisse bey nahe zähe, schleimige Substanz, die sie das *corpus mucosum* genennet haben, und welche sie für den Sitz der weißen Farbe der Haut der Europäer ꝛc. ꝛc. und für den Sitz der schwarzen Farbe der Haut der Mohren halten.

F. Wo ist denn also die eigentlich so genannte Haut?

A. Sie liegt unmittelbar unter diesem Körper, und bestehet aus den auf die sonderbarste Art zusammen gefügten und in einander geflochtenen Fäserchen, die den sehnichten Fäserchen sehr gleichen. Durch dieses Gewebe gehen viel tausend nervigte Fäserchen hindurch, welche sich auf seiner Oberfläche als platte Warzen aufthun, oder sich so erheben, daß sie pyramidalische Warzen vorstellen. Diese Warzen sind das unmittelbare Werkzeug des ausgebreitetesten, wichtigsten und vielleicht auch nützlichsten unter allen Sinnen, nämlich des Gefühls. Endlich geschiehet auch in der Haut diejenige Verrichtung, die vielleicht

am

am wenigsten kann wahrgenommen werden, indessen aber die häufigste unter allen denen ist, die in unserer Maschine geschehen. Sie ist unter dem Namen der unmerklichen Ausdünstung bekannt; die Feuchtigkeit, die sie verschafft, wird durch die Schweislöcher der Haut ausgeworfen.

F. Befindet sich noch etwas unter der Haut?

A. Man trifft allda ein Gewebe an, das aus sehr vielen irregulären Löchlein bestehet, in welchen sich ein ölichter, dicker, gilbichter und gelinder Saft befindet, der unter dem Namen des Fettes oder Schmeeres bekannt ist. Diese Löchlein sind lauter kleine Behältniße, in welchen die Natur den Saft, von welchem wir vorhin geredet haben, aufbewahret, und wo sie ihn im Nothfalle, z. E. in Krankheiten, wieder zu holen weis, entweder den Körper zu erhalten, oder die Schärfe der Säfte, welche Krankheiten verursachen, zu mindern. Die Glieder bekommen durch diesen aufbewahrten Schatz eine regelmäßigere Gestalt, ein angenehmeres Aeußerliches, und eine sehr merkliche Biegsamkeit.

F. Wie theilet man den menschlichen Körper ein?

A. In drey Haupttheile, welche der Kopf, der Leib, oder Rumpf (truncus), und die Extremitäten, die obern und untern Gliedmaßen sind. Diese letzten sind, die einen obere, nämlich die Arme, die andern untere, welche aus den dicken Beinen oder Schenkeln, und aus den Beinen bestehen. Ein jeder von diesen Thei-

len theilet sich wieder in Regionen, oder besondere Theile, ein.

F. Welches sind die Regionen des Kopfs?

A. Es sind ihrer zwo: Die eine ist die, so mit Haaren bedeckt ist, oder der haarigte Theil; die andere ist größtentheils davon entblößt, und ist das Angesicht. Der Kopf hängt mit der Brust vermittelst des Halses zusammen.

F. Welches sind die Regionen des Leibes oder Rumpfes?

A. Der Oberleib (thorax) oder die Brust, und der Unterleib, oder der Schmeerbauch. Der vordere Theil der Brust behält den Namen thorax, der hintere aber heißt der Rücken. Oben und an den Seiten dieser Region gehen die obern Extremitäten heraus. Der Unterleib hat, wie die Brust, eine Vorderseite und eine Hinterseite. Die Vorderseite theilet sich in drey Regionen ein; die erste, in der Mitte, ist durch den Nebel bezeichnet, wovon sie den Namen *regio umbilicalis*, das Nabelrevier, erhalten hat; die, so sich darüber befindet, und bis unten an die Brust gehet, heißt *regio epigastrica*, der Oberschmeerbauch; die dritte, so unten ist, und sich bis an die Geburtsglieder des einen und des andern Geschlechts erstrecket, hat den Namen der *regio hypogastrica*, des Unterschmeerbauchs, bekommen. Eine jede von diesen Regionen wird nochmals in drey andere eingetheilet, nämlich in die mittlere und in die beyden Seitenregionen. Die Mitte der epigastrischen Region heißt *epigastrium*, der Oberschmeerbauch; die Seiten sind die Dünnung,

nung, *hypochondria.* Die Seiten der Nabelregion heißen die Lenden, *lumbi;* die Mitte behält den Namen der Nabelregion, regio umbilicalis. Die letzte von den Vorderregionen des Bauchs theilet sich in die obere und untere ein. Die Mitte der ersten ist das *hypogastrium*, der Unterschmeerbauch; die Seiten heißen *ilia*, die Wampen; der untere Theil stößt an das kleine Becken, seine Mitte ist der Theil oberhalb der Schaam (le penil), die Seiten sind der Schooß oder die Schaamseiten (les aines). Die Hinterseite des Bauchs stellet eine große Hohlung oder Vertiefung vor, welche auch die hintere Lendenregion, regio lumbaris posterior, oder gemeiniglich die Höhle, oder die Biegung der Lenden heißt. Was darunter ist, erhebt sich und geht hervor. Dieses ist die Region der Backen des Hintertheils, zwischen welchen die Oeffnung ist, wodurch sich der Körper der Excremente entlediget. Man nennet sie den Hintern oder das Gesäß, fundamentum oder anus. Der Raum, der zwischen dieser Oeffnung und den Geburtsgliedern des männlichen und weiblichen Geschlechtes ist, wird das *perinaeum* genennet, und die Linie, die ihn in die rechte und linke Seite abtheilet, heißt die Nath.

F. Es ist weiter nichts übrig, als die Extremitäten.

A. Von den obern Extremitäten besteht eine jede aus der Schulter, dem Arme, dem Vorderarme und der Hand; und von den untern eben-

falls eine jede aus den Schenkeln, den Beinen und dem Fuße.

F. Ist diese Betrachtung des menschlichen Körpers hinlänglich?

A. Es mangelt eine wesentliche Vorstellung daran, nämlich die Vorstellung des Baues der Werkzeuge der Sinne, welcher neue Wunder in sich fasset, die noch rührender sind, als diejenigen, mit welchen wir uns bishero beschäftiget haben.

F. Wir werden sie wohl für ein anderes Gespräch aufheben müßen, weil dieses bereits die Gränzen erreichet hat, die wir uns vorzuschreiben pflegen.

A. Ja, und wir werden Materie genug haben, ein ganzes Gespräch damit anzufüllen, wenn wir dasjenige nur ganz kurz vortragen, was man in großen Büchern von dem Auge, dem Ohre, ꝛc. ꝛc. geschrieben hat.

Siebenzehntes Gespräch.

Von den Werkzeugen der Sinne.

Frage.

Was verstehet man unter den Werkzeugen der Sinne?

Antwort.

Sie sind die Theile des thierischen Körpers, vermittelst welcher er von den äußerlichen Gegenständen gerühret wird.

F. Wie

F. Wie viel sind ihrer?

A. Man zählet fünf Sinne; das Sehen, das Hören, den Geschmack, den Geruch und das Gefühl. Das Auge ist das Werkzeug des Sehens, das Ohr das Werkzeug des Hörens, die Zunge nebst dem Gaumen das Werkzeug des Geschmacks, die Nase das Werkzeug des Geruchs, und alle nervigte in der Haut des Körpers allenthalben ausgebreitete kleine spitzige Warzen das Werkzeug des Gefühls.

F. Wir wollen mit dem Auge den Anfang machen.

A. Es ist das Werkzeug des Sehens, und man kann es als den Spiegel der Seele betrachten, weil sich die Leidenschaften gemeiniglich in diesem nervigten Werkzeuge abmalen, das sich in der Nachbarschaft des Gehirns befindet, und einen Ueberfluß an Geistern hat, welche nicht ermangeln können, die verschiedenen Zustände, so sie in Bewegung setzen, auszudrücken. Wir haben aber hier nur mit seiner anatomischen Beschreibung zu thun.

F. Fanget sie also an.

A. Die Augen liegen unter der Stirne, das eine dem andern gegen über, an jeder Seite der Wurzel der Nase. Sie bestehen überhaupt aus harten und weichen Theilen.

F. Welches sind die harten Theile?

A. Es sind die Beine der Hirnschaale und des Angesichts, welche die beyden conischen Höhlen, als zween Trichter, machen, und *orbitae* genennet werden.

F. Welches sind die weichen Theile?

A. Es giebt deren verschiedene. Der vornehmste und wesentlichste ist derjenige, den man den Augapfel nennet. Von den übrigen weichen Theilen, sind die einen äußerliche, und die andern innerliche. Die äußerlichen sind die Augenbraunen, die Augenlieder, das Thränenhüblein, und die Thränenlöcher. Die innerlichen sind die Mäuslein, das Fett, die Thränendrüse, die Nerven, und die Blutgefäße.

F. Wir wollen den Augapfel betrachten.

A. Er ist unter allen weichen Theilen, die zu dem Werkzeuge des Sehens gehören, der wesentlichste, und derjenige, dessen man fast allzeit gedenken muß, so oft man von seinen übrigen Theilen redet. Diese Kugel bestehet aus verschiedenen Stücken, die ihm eigen sind, von welchen die einen mehr oder weniger fest sind, und eine Art von Schaale vorstellen, die aus der Zusammenfügung und Vereinigung verschiedener häutiger Lagen, welche *tunicae* heißen, bestehet. Die übrigen Stücke sind mehr oder weniger flüßig, und, unter dem Namen der Feuchtigkeiten, entweder in eigene häutige Kapseln eingeschloßen, oder befinden sich in den Zwischenräumen der übrigen Häutchen.

F. Machet die Häutchen noch genauer bekannt.

A. Es sind ihrer dreyerley. Einige machen vornehmlich die Schaale des Augapfels aus, und es sind ihrer an der Zahl drey. Das äußerste und welches allein den ganzen erhabenen runden

Theil

Theil der Kugel ausmacht, heißt das harte oder Hornhäutchen. Das mittlere wird das Aderhäutchen genennet; und das dritte oder innere führet den Namen des netzförmigen. Zu diesen kommen noch zwey Häutchen, nämlich das glasförmige und crystallene.

F. Was hat der Augapfel für eine Lage?

A. Er ist ungefähr in der Mitte des Pavillons der Augenhöhle vermittelst des Gesichtsnervens, vermittelst sechs Mäuschen, des zusammenhängenden Häutchens, und endlich vermittelst der Augenlieder an die Augenhöhle befestiget. Hinten hat er eine Art von Schwanze oder Stiele von einer rechtmäßigen Dicke, so die Fortsetzung des Gesichtsnervens ist. Der hintere Theil des Augapfels, der Gesichtsnerve, und die Mäuschen sind von einem weichlichen Fette umgeben und umhüllet, welches den ganzen übrigen Grund der Augenhöhle einnimmt.

F. Welches sind die Feuchtigkeiten?

A. Die drey folgenden, die wässerichte, die glasförmige und die crystallene. Die erste wird auf eine sehr uneigentliche Art Feuchtigkeit genennet. Sie ist in einem Raume enthalten, den der bloße Zwischenraum des vordern Theils der Häutchen macht. Die andere, oder die glasförmige Feuchtigkeit, ist in eine besondere häutige Kapsel eingeschlossen, und nimmt mehr, als drey Viertheile des Umfanges oder der Schale des Augapfels ein. Man nennet sie die glasförmige, weil sie gewissermaßen einer Masse geschmol-

zenen

zenen Glases, oder vielmehr dem Weißen eines frischen Eyes gleichet. Die crystallene Feuchtigkeit heißt deswegen so, weil sie dem Crystalle ähnlich ist. Sie ist aber vielmehr eine gummichte Masse, als eine Feuchtigkeit. Sie ist linsenförmig, an der hintern Seite mehr erhaben rund, als an der vordern, und mit einem sehr dünnen Häutchen umgeben.

F. Welches ist das innerste, dickste und stärkste Häutchen des Augapfels?

A. Es ist das harte, oder hornichte. Es enthält alle übrige Theile, aus welchen diese Kugel besteht. Man theilet es in zween Theile ein, in einen großen, welcher das undurchsichtige, und in einen kleinen, der das durchsichtige Hornhäutchen genennet wird, welcher letztere nur ein kleines vorwärts liegendes Stück der Sphäre ist.

F. Was für einen Namen legt man dem vordern, oder durchlöcherten Theile des Aderhäutchens besonders bey?

A. Er heißt *uvea*, das traubenförmige Häutchen; und das Loch oder die Oeffnung, welche sich ungefähr in der Mitte dieses Häutchens befindet, wird der Stern genennet. Das vordere Blättchen eben dieses Häutchens heißt *iris*, der regenbogenfarbigte Zirkel, und die stralenden Falten des hintern Blättchens werden *processus ciliares* genennet.

F. Wie dringt der Gesichtsnerve in den Augapfel hinein?

A. In-

A. Indem er sich ein wenig zusammenzieht; und seine erste Bedeckung ist eine wirkliche Fortsetzung der harten Hirnhaut. Dieses Eindringen geschieht mehrentheils nicht gerade dem Sterne gegen über; so daß die Entfernung dieser beyden Oerter nicht dieselbe um den ganzen Apfel herum ist. Die größte von diesen Entfernungen ist gemeiniglich auf der Seite der Schläfe, und die kleinste auf der Seite der Nase.

F. Habet ihr keine besondern Anmerkungen, in Ansehung der crystallenen Feuchtigkeit, zu machen?

A. Man kann sie nicht anders, als in sehr uneigentlichem Verstande unter die Feuchtigkeiten rechnen, und nur allein deswegen, weil sie sich sehr leicht behandeln, drücken, und bisweilen durch verschiedene zwischen den Fingern wiederholte Drucke sich so gar fast auflösen läßt, besonders nachdem man sie aus ihrer Kapsel herausgezogen hat. Die Farbe und die Consistenz der crystallenen Feuchtigkeit ist natürlicher Weise nach den verschiedenen Altern verschieden. Bis gegen das dreyßigste Jahr ist sie sehr durchsichtig, und hat gleichsam keine Farbe; hierauf wird sie immer gilbichter. Ihre Consistenz beobachtet fast eben dieselben Stufen. Sie scheint bis gegen das fünf und zwanzigste Jahr gleich weichlich zu seyn, hierauf erlanget sie in der Mitte der Masse mehrere Consistenz. Der innere Bau dieser Masse ist noch nicht genugsam untersucht und bekannt, daß man mit Gewißheit etwas davon sagen könnte.

F. Welches sind die Muskeln oder Mäuslein des Auges?

A. Es sind ihrer sechs, die an dem erhaben runden Theile des Augapfels befestiget sind. Man theilet sie nach ihrer Richtung in vier gerade und zwo schräge ein. Ferner theilet man die geraden Mäuslein nach ihrer Lage in obere, untere, innere und äußere, und nach ihrer besondern Verrichtung in das erhebende, attollentem, niederziehende, deprimentem, einwärtsliegende, adducentem, und auswärtsliegende, abducentem, ein. Die Verrichtung oder der Nutzen der schrägen Mäuslein besteht vornehmlich darinnen, daß sie der Wirkung der geraden Mäuslein die Wage halten, und dem Augapfel bey allen seinen Bewegungen statt einer Stütze dienen.

F. Wir wollen zu den Augenliedern fortgehen.

A. Sie sind eine Art von Decken, oder Vorhängen, welche quer über und unter den vordern erhaben runden Theil des Augapfels gestellet sind. Ein jedes Auge hat zwey Augenlieder, ein oberes und ein unteres. Das obere Augenlied ist das größte und beweglichste. Die beyden Lieder eines jeden Auges vereinigen sich an den beyden Seiten des Augapfels. Man legt den Oertern ihrer Vereinigung den Namen der Winkel bey; und nennet denjenigen, der auf der Seite der Nase ist, den innern, oder großen Winkel, und denjenigen, welcher auf der Seite der Schläfe ist, den äußern, oder kleinen Winkel.

F. Was

F. Was ist die Conjunctiva, oder das zusammenfügende Häutchen?

A. Es ist ein sehr dünnes und zartes Häutchen, von welchem ein Theil die innere Oberfläche der Augenlieder bedecket. An diesem Orte ist es mit den kleinsten Blutgefäßen besäet, und mit sehr vielen unmerklichen Löchlein versehen, durch welche beständig eine salzigte Feuchtigkeit des Geblüts ausschwitzet.

F. Was ist von der Thränendrüse zu sagen?

A. Sie ist weißlich, und gehöret unter die zusammengesetzten Drüsen. Sie liegt unter der Vertiefung, die man in dem Gewölbe der Augenhöhle, gegen die Seite der Schläfe zu wahrnimmt, und auf der Seite über dem Augapfel. Sie hängt gar sehr an dem Fette, welches die Mäuslein umgiebt; ehmals hieß sie die glandula innominata, die ungenannte Drüse.

F. Was trifft man in der Nachbarschaft dieser Drüse an?

A. Gegen den innern oder Nasenwinkel des Auges befindet sich eine Art von Warze, welche in der Dicke des Randes eines jeden Augenliedes schräg mit einem kleinen Loche durchbohret ist. Diese beyden kleinen Löcher sind sichtbar genug, und heißen Thränenlöcher. Sie sind die Oeffnungen der beyden kleinen Gänge, die sich jenseits des Augenwinkels in einen besondern Behälter, welcher der Thränensack genennet wird, aufthun. Lasset uns zu diesen Theilen noch das Thränenhüblein setzen, welches eine kleine röthliche

und länglichte Masse ist, die gerade zwischen dem innern Winkel der Augenlieder und des Augapfels liegt. Es scheint ganz drüsicht zu seyn, wenn es durch ein einfaches Vergrößerungsglas betrachtet wird. Man erblicket an demselben eine Menge zarter Haare, die mit einer ölichten Materie, welche mehr oder weniger gelb ist, überstrichen zu seyn scheinen.

F. Woher kommen die Blutgefäße, die sich auf eine wunderbare Art in alle Theile des Auges vertheilen?

A. Sie sind Aeste von den Pulsadern, die aus den innern und äußern Schlafpulsadern herauskommen, und von welchen sehr viele endlich Wassergefäße werden. Die Blutadern stoßen beynahe an die Pulsadern; die einen begeben sich in den Sinus der harten Hirnhaut, und die andern in die äußern Halsadern.

F. Wir haben nur noch von den Nerven des Auges, und von dem, was dazu gehöret, zu reden.

A. Es sind ihrer sehr viele. 1) Die Gesichtsnerven bilden das netzförmige Häutchen. 2) Das dritte Paar begiebt sich zu den erhebenden, niederziehenden, auswärtsbiegenden und unterem schrägen Mäuslein. 3) Der pathetische, (nervus patheticus) vereiniget sich mit dem obern schrägen Mäuslein. 4) Das fünfte Paar geht zu den Augenhäutchen, zu der Thränendrüse, zu dem Thränensacke, zu den Augenliedern, ꝛc. 5) Ein Ast des sechsten Paares begiebt sich zu dem einwärtsliegenden Mäuslein.

F. Nach dieser anatomischen Beschreibung der Theile des Auges, erkläret kürzlich ihre Verrichtungen.

A. Die durchsichtigen Theile mäßigen durch verschiedene Brechungen die Lichtstralen. Das netzförmige und das Aderhäutchen fangen ihre Eindrücke auf. Der Gesichtsnerve bringt diese Eindrücke in das Gehirn. Der Stern erweitert sich, wenn die Gegenstände entfernt sind, und es dunkel ist; hingegen zieht er sich zusammen, wenn die Gegenstände nahe sind, und es hell ist. Außer dem, daß das Auge den Eindruck der Bilder empfängt, muß man es als ein optisches Werkzeug betrachten, welches diesen Bildern die Bedingungen und Umstände verschaffet, die zu einer vollkommenen Empfindung nöthig sind. Diese doppelte Verrichtung ist unter die verschiedenen Theile dieses Werkzeugs vertheilet. Mit einem Worte, der ganze Körper des Auges ist eine Art von kurzem Perspective, welches die Bilder klar und deutlich bis auf seinem Boden bringet.

F. Giebt es noch ein anderes Mittel, welches geschickt ist, einen Begriff von dem Baue des Auges und dem Mechanismus des Sehens zu machen?

A. Man kann das Beyspiel eines finstern Zimmers, von welchem das Auge eine Art ist, gebrauchen. Vermachet ein Zimmer so, daß es ganz und gar alles Lichtes beraubet ist. Machet in den einen Fensterladen ein Loch; stellet diesem Loche gegen über, in einer Entfernung von verschiedenen Schritten, ein weißes Tuch, oder Pa-

pier; so werdet ihr mit Verwunderung sehen, daß sich alle draußen befindliche Gegenstände auf dem Papiere, mit den lebhaftesten und natürlichsten Farben in einer umgekehrten Stellung abmalen werden. Wenn es z. E. ein Mensch ist; so sieht man seinen Kopf unten. Will man diese Bilder noch deutlicher und lebhafter machen; so stellet man in das Loch des Fensters ein hohlgeschliffenes Perspectivglas, ein Linsenglas, welches, indem es die Stralen sammlet, ein kleineres und eigentlicheres Bild machet. Man kann eben diesen Versuch noch bequemer mit einer bloßen Büchse machen, die inwendig schwarz ist, und an deren Oeffnung man eine Röhre und ein Linsenglas befestiget.

F. Welches sind die verschiedenen Farben der Augen?

A. Der Herr Büffon beschreibt sie auf folgende Art. Die verschiedenen Farben der Augen sind das dunkle Orange, das Gelb, das Grün, das Blau, das Graue, und das mit Weiß vermischte Graue. Die Substanz des Auges ist mit Streifen und Flocken wie Sammet gewirket und eingerichtet. Die Streifen laufen nach der Mitte des Sterns, wie Stralen nach einem Mittelpuncte; die Flocken füllen den Raum zwischen den Streifen aus; und bisweilen sind so wohl die einen, als die andern, so ordentlich gestellet und eingerichtet, daß man von ungefähr in den Augen etlicher Personen Figuren angetroffen hat, die nach bekannten Mustern gemacht zu seyn schienen. Diese Streifen und diese Flocken hängen vermittelst

telst sehr zarter und von einander abgesonderter Aeste an einander. Es fällt auch die Farbe in diesen Aesten nicht so sehr in die Augen, als in dem Körper der Streifen und Flocken, welche allezeit mehr Farbe zu haben scheinen. Die gewöhnlichsten Farben in den Augen sind das Orange und das Blau; und mehrentheils trifft man diese Farben in einem und demselben Auge an. Die Augen, die man für schwarz hält, sind nur braungelb, oder dunkel Orange; man darf sie nur, um davon überzeugt zu werden, in der Nähe betrachten. So bald Blau im Auge ist, es sey so wenig, als es wolle, wird es die herrschende Farbe; und man wird das darunter gemischte Orange nicht eher gewahr, als wenn man es nahe betrachtet. Die schönsten Augen sind die, welche schwarz oder blau zu seyn scheinen. Die ersten haben etwas starkes und lebhaftes, die andern etwas sanftes, und vielleicht mehr feines.

F. Ist das Werkzeug des Gehörs auch so zusammengesetzt, wie das Werkzeug des Gesichts?

A. Seine Beschreibung ist wenigstens eben so weitläuftig, und wir werden sie auch ins Kurze ziehen müssen. Zuvörderst wollen wir der gewöhnlichen Eintheilung der Anatomisten folgen, die das äußere und innere Ohr betrachten.

F. Was ist das äußere Ohr?

A. Es begreift nicht nur den Flügel des Ohrs, sondern auch noch den daran hängenden Gang, den das Trummelfell macht, welches das äußere Ohr von dem innern scheidet.

F. Worinnen bestehet der Flügel des Ohrs?

A. Er bestehet vornehmlich aus einem Knorpel, wenn man den untern Theil ausnimmt, den man das Ohrläpplein nennet, welches aus einer zum Theil fettigten, und zum Theil drüsigten Substanz gemacht zu seyn scheinet. Der Knorpel, woraus der Ohrflügel bestehet, macht Kreise, Hügel und Tiefen. Den ersten, oder äussersten von diesen Kreisen hat man *helix*, und den darunter befindlichen *anthelix* genennet. Dieser letztere ist in seinem vordern Theile gleichsam in zwo getheilet; und man nennet die Tiefe, die sich zwischen diesen beyden Theilen befindet, *scapha*, oder das Schifflein. Ausser dem giebt es noch zween Hügel, die der Knorpel auch macht. Den vordersten hat man *tragus* oder *hircus*, den Bock, und den hintersten *antitragus*, den Gegenbock genennet. Endlich erblicket man zwischen diesen beyden Hügeln die Höhle, welche *concha*, die Schaale oder Muschel heißt. Dieser ganze äussere Theil des Ohres ist mit der groben Haut und einem Häutchen bedeckt, welches nervigt zu seyn scheinet.

F. Was zeigt der Gehörgang?

A. Er ist zum Theil knorplicht, zum Theil häutigt, und zum Theil beinern. Sein knorplichter Theil ist eine Fortsetzung des Knorpels, der den Ohrflügel gemacht hat; und sein häutigter Theil ist eine Fortsetzung der Haut die den Gang bedeckt, welche Haut die leeren Räume verschließt, die der knorplichte Theil läßt. Diese Haut hat sehr viele kleine Löcher, die an eben so viel Drüsen stossen, die hinten verborgen sind, und in einem

besondern Netze liegen. Diese Drüsen sondern das Ohrenschmalz ab. Endlich bildet der beinerne Theil, der sich in der Frucht (foetus) nicht findet, den Gang vollends, welcher an seinem Ende von einem sehr zarten und durchsichtigen Häutchen verschlossen wird, so das Trummelfell heißt, welches schief lieget, und inwendig am Ende dieses Ganges gleichsam eingefasset ist, der krumm läuft, und von hinten vorwärts gehet.

F. Was trifft man noch in dem innern Ohre an?

A. Die Nerven, so sich darinnen verbreiten, erhält es von dem harten Theile des siebenten Paares, und von der andern Halsnerve. Die Pulsadern bekömmt es von der Schlafpulsader, und seine Blutadern ergiessen sich in die Halsader. Es hat nur zwey Mäuslein, von welchen sich das beträchtlichste an dem zitzenförmigen Fortsatze, processu mastoïdeo befindet, und das andere, welches das obere ist, scheinet eine Fortsetzung des Stirnmäusleins zu seyn. Der Sehnen sind an der Zahl auch zwo, von welchen die eine, so die vordere ist, von dem jochförmigen Fortsatze, processu zygomatico, und die andere, so die hintere ist, von dem zitzenförmigen Fortsatze, processu mastoïdeo, herkömmt.

F. Wir wollen die Trummel betrachten.

A. Sie ist eine Höhle, deren sehr ungleiche Oberfläche mit einem Häutchen überzogen ist, das viele als eine Fortsetzung des Schleimhäutchens ansehen, welches inwendig die ganze Nase umgiebt. Man betrachtet in dieser Trummel zween

Gänge, zwo Oeffnungen, welche Fenster heissen, vier Beinlein, drey Mäuslein und einen Ast von dem fünften Nervenpaare.

F. Was ist von den Gängen zu sagen?

A. Sie werden in den vordern und hintern Gang eingetheilet. Dieser hängt mit den Zellen des zitzenförmigen Fortsatzes zusammen, und der vordere macht, daß die Trummel und der Schlund eine Gemeinschaft mit einander haben. Man nennet diesen Gang die Trompete des Eustachius. Sein Anfang ist beinern, und das übrige ist zum Theil häutigt, und zum Theil knorplicht.

F. Was saget ihr von den Fenstern?

A. In Ansehung ihrer Figur nennet man das eine eyförmig, das andere rund; vermittelst dieser beyden Oeffnungen hänget die Trummel mit dem Irrgange zusammen.

F. Wie viel sind Beinlein?

A. Es sind ihrer viere, die der Hammer, der Ambos, der Stegreif und das runde Beinlein genennet werden. Von ihren verschiedenen Nutzen und Verrichtungen, und von den Verhältnissen ihrer Figur zu diesen Verrichtungen hat man bis anhero ungewisse Muthmassungen vorgebracht. Es würde auch überflüssig seyn, sich bey den Mäuslein und den kleinen Nerven, so zu dieser Beschreibung gehören, weitläuftig aufzuhalten. Wir thun besser, wenn wir zu der Beschreibung des zweyten, und zugleich tiefsten Theiles des innern Ohres fortgehen.

F. Unter was für einem Namen ist er bekannt?

A. Unter dem Namen des Labyrinthes oder Irrganges. Er bestehet aus drey Theilen, nämlich der Schnecke, dem Eingange, und den halbzirkelrunden Gängen. Die Schnecke liegt vorn, die halbzirkelrunden Gänge hinten, und der Eingang in der Mitte.

F. Was ist die Schnecke?

A. Sie bestehet vornehmlich in einem beinern Gange, der zween und einen halben schneckenförmigen Kreis macht. Je weiter diese Höhle geht, desto enger wird sie, und ist in ihrem ganzen Umfange in zwo Hälften abgetheilet, welche Treppen (scalae) genennet werden, die vermittelst einer Scheidewand, welche das Spiralblättchen heißt, von welchem ein Theil beinern und der andere häutigt ist, in die innere und äussere abgesondert werden. Man kann an der Schnecke ihren Fuß, ihre Spitze, ihre Mitte, und ihre zwo Treppen von einander unterscheiden. Der Anfang dieser beyden Treppen ist in dem Eingange, in welchem sich die äussere Treppe eröffnet, da sich indessen die innere an dem runden Fenster endiget.

F. Was ist der Eingang?

A. Er ist eine kleine irregulär runde Höhle, die inwendig mit einem Häutchen überzogen ist, das mit vielen Gefässen besäet ist. Man wird an derselben sechs Oeffnungen gewahr, ohne viele kleine Löcher zu rechnen, die den Blutgefässen und Nerven, so in diese Höhle eindringen, den Durchgang verschaffen.

F. Lasset uns die halbzirkelrunden Gänge nicht vergessen.

A. Man theilet sie in den obern, mittlern und untern ein. Der obere hängt vermittelst eines von seinen Enden an dem untern, so daß die Höhlen beyder Gänge in einander gehen, und in dem Eingange nur eine einzige Oeffnung mit einander ausmachen. In diesen Gängen, wie in den Treppen der Schnecke, zertheilet sich der weiche Theil des siebenten Nervenpaares. Man entdecket auch viele Blutgefässe darinnen, sowohl vermittelst der Eingiessung (Injection), als auch wenn eine Entzündung entstehet.

F. Was merket ihr in Ansehung der Lage des Ohres an?

A. Daß es neben dem Gehirne, dem allgemeinen Mittelpuncte der Empfindungen, liegt, damit es desto geschwinder den Eindruck der Sinne in dem Theile erhalten möge, welcher hauptsächlich zu dem Gebrauche der vornehmsten Sinne bestimmet ist, und in der Nachbarschaft des Auges, mit welchem es vermittelst seiner Nerven auf das genaueste zusammenhängt.

F. Ist die Zergliederung des Ohres hinlänglich, den Mechanismus des Hörens zu erklären?

A. Die neuen Entdeckungen der Anatomisten haben vielleicht weiter zu nichts gedienet, als die Schwierigkeit in diesem Stücke zu vermehren; und der Zweifel sind immer mehr geworden, je mehr man den Bau eines aus so vielen Theilen bestehenden Werkzeuges untersuchet hat, so daß

man

man eine beträchtliche Zeit anwenden, und die genauesten und sorgfältigsten Untersuchungen anstellen muß, wenn man es genau will kennen lernen. Nachdem man so weit gekommen ist, seinen allgemeinen Gebrauch, nämlich die Empfindung des Schalles, zu bestimmen; so trifft man große Schwierigkeiten in Ansehung des besondern Gebrauchs eines jeden Theils, und endlich in Ansehung der schweren Erscheinung an, ich meyne die Fähigkeit des Ohrs angenehme Eindrücke zu bekommen, die in ihm nach einem besondern Verhältnisse geschehen. Dieses Geheimniß wird ohne Zweifel auch unsern Nachkommen verborgen bleiben.

F. Dieses hindert indessen nicht, daß man die Vorzüge des Gehörs zeigen könne.

A. Die Vollkommenheit des Ohrs ist größer, als die Vollkommenheit des Auges. Dieser Sinn ist in seiner Art vollkommener, als der Sinn des Gesichts in der seinigen, und es ist so gar das Gehör, welches nicht nur von dem Unterschiede, sondern auch noch von der Quantität und der Proportion seines Gegenstandes urtheilet. In Wahrheit, das Gehör unterscheidet vollkommen alles stufenweise Steigen der Zeiten; es bestimmet dasselbe, es rechnet es aus, und macht eine Kunst daraus. Die Augen können uns von dem Lichte nicht so viel sagen. Sie sehen überhaupt, und ungefähr, daß ein Licht mehr oder weniger helle, oder dunkel, als ein anderes ist, das ist es aber auch alles. Sie werden die Quantität dieses mehrern oder wenigern niemals bestimmen können.

F. Wir wollen zu dem Werkzeuge des Geschmacks fortgehen, und zuvörderst etwas von dem Geschmacke überhaupt sagen.

A. Wenn man den Geschmack nur so obenhin untersuchet; so scheinet er eine dem Munde eigene Empfindung, und von dem Hunger und Durste unterschieden zu seyn. Wenn man aber die Sache genau prüfet; so siehet man, daß dieses Werkzeug, welches macht, daß man eine Speise in dem Munde schmeckt, eben dasjenige ist, welches, in ebendiesem Munde, in dem Schlunde und in dem Magen, um die Speisen anhält, und ein Verlangen nach ihnen erreget. Diese drey Theile sind eigentlich nur ein an einander hangendes Werkzeug, und sie haben nur einen und denselben Gegenstand. Wenn der Mund eine Abneigung gegen ein Essen in uns erreget; so ziehet sich die Kehle bey der Annäherung einer Speise, die ihr nicht gefällt, zusammen, und der Magen verwirft diejenigen, die ihm zuwider sind. Der Hunger, der Durst und der Geschmack sind also drey Wirkungen eines und desselben Werkzeugs; wohl verstanden, daß die mit dem Werkzeuge vereinigte Seele das einzige wahre Subject der Empfindung ist.

F. Kann man indessen dem Geschmacke nicht einen eigentlichern Sitz anweisen?

A. Obgleich die drey Werkzeuge, die wir vorhin angezeiget, eine solche Sympathie haben, daß das, was dem einen nicht gefällt, gemeiniglich allen zuwider ist, und sie es einmüthig verwerfen; so muß man indessen doch gestehen, daß

der

der Mund diese Empfindung in einem höhern Grade besitzet. Er hat mehr Feinheit, mehr Zärtlichkeit, als die beyden andern. Etwas Bitteres, das dem Munde dergestalt zuwider ist, daß es in demselben das Speyen erreget, wird für den Magen nur eine mäßige Reizung seyn, welche die Verrichtungen desselben rege macht. Es war in der That natürlich, daß der Mund, welcher die Speisen zuerst kosten sollte, und dadurch der Speisemeister und Mundschenke der beyden andern wurde, sich etwas besser darauf verstund, als jene.

F. Was denket ihr von der Wichtigkeit des Sinnes des Geschmacks?

A. Er ist, nach dem Gefühle, der wesentlichste unter allen; man würde so gar sagen können, er wäre noch wesentlicher, als das Gefühl, wenn nicht der Geschmack selbst eine Art weit feineres und subtileres Gefühls wäre. Es ist auch der Gegenstand des Geschmackes nicht der dichte und feste Körper, welcher der Gegenstand der Empfindung des Gefühls ist; sondern es sind die Säfte, oder die Feuchtigkeiten, die sich entweder in diesen Körpern befinden, oder aus denselben sind herausgezogen worden, und welche man schmackhafte Körper, oder Geschmack nennet.

F. Welches ist das vornehmste Werkzeug, worein die schmackhaften Körper wirken?

A. Es ist die Zunge, an welcher man dreyerley Höhen, oder Hügel wahrnimmt. Man erblicket zuvörderst kleine Pyramiden, oder vielmehr Haare, die gegen unten zu ziemlich groß sind, und welche bey den Ochsen die Gestalt eines Kegels

haben.

haben. Hernach findet man kleine Champignons, die einen ziemlich engen Hals haben, den man nicht besser, als mit den Spitzen der Schneckenhörner vergleichen kann. Endlich giebt es platte durchlöcherte Warzen.

F. Wo muß man das Werkzeug hinsetzen, das uns von der Beschaffenheit der Speisen benachrichtiget, und welches von ihnen weder angenehme oder unangenehme Eindrücke bekömmt?

A. Es scheinet, daß man es in die Arten von durchlöcherten Zellen setzen müsse. Denn in ihrer Höhle befinden sich die Enden der Nerven; und die Zunge ist nur an den Orten empfindlich, wo sich die durchlöcherten Warzen befinden.

F. Wie ist der Bau der nervichten Warzen beschaffen, welche hier das Werkzeug der Empfindung sind?

A. Er ist ein wenig von dem Baue der Warzen der Haut unterschieden; und zwar nach der Verschiedenheit ihrer Gegenstände. Die Warzen der Haut sind, als Werkzeuge des Gefühls, klein; ihre Substanz ist dicht, fein, mit einem ziemlich glatten Häutchen und mit einem dichten Gewebe umgeben. Die Warzen des Werkzeugs des Geschmacks hingegen sind viel größer, poröser, und stehen weiter offen; sie sind mit vielem Wasser angefüllet, und entweder mit einer Haut bedeckt, oder liegen in sehr ungleichen, und auch sehr porösen Scheiden.

F. Was folgt aus diesem Baue?

A. Die schmackhaften Materien werden in diesen Ungleichheiten aufgehalten, angefeuchtet, durch

durch das viele und spirituöse Wasser fliessend gemacht, und von den Löchlein verschlucket, welche sie vermittelst dieses Wassers bis in die nervichten Warzen führen, in welche sie ihren Stachel oder Spitze stecken.

F. Werden diese Warzen und Werkzeuge des Geschmacks, nur allein auf der Zunge angetroffen?

A. Hier werden sie in großer Menge gefunden; es giebt aber auch welche, die hier und da im Munde zerstreuet liegen, so wohl unten, als in dem Gaumen, und inwendig in den Backen. Obgleich gewisse Individua keine Zunge gehabt haben; so haben sie doch einen Geschmack gehabt. Und man kann sich selbst überzeugen, daß der Gaumen dazu dienet, wenn man einen schmackhaften Körper an denselben hält.

F. Wir wollen indessen die Zunge mit einer noch genauern Aufmerksamkeit betrachten, da sie es zu verdienen scheinet.

A. Sie ist wirklich das große und vornehmste Werkzeug dieses Sinnes. Ihre Substanz ist aus fleischichten Fasern gemacht, vermittelst welcher sie verschiedene Gestalten an sich nimmt. Diese Fasern sind von einem markigen Gewebe, welches das Ganze weit biegsamer macht, umgeben, und durch dasselbe von einander abgesondert. Einige von diesen fleischichten Fasern laufen ausserhalb der Zunge nach der Länge hin, hängen sich an dieselbe an, und machen die äussern Mäuslein aus, die den Körper dieses Werkzeugs nach allen Seiten bewegen. Dieser faseriche, oder markige Kör-

per,

per, ist in eine Art von Scheide oder Haut eingeschlossen, die sehr stark ist. Nachdem sich der Nerve des neunten Paares, oder, nach anderer ihrer Meynung, der Nerve des fünften Paares, in den Fasern der Zunge in viele Aeste ausgebreitet hat, so endiget er sich in ihrer Oberfläche. Nachdem die verschiedenen Aeste dieses Nervens ihres ersten Häutchens sind beraubet worden; so bilden sie die Warzen, von welchen wir vorhin geredet haben. Ihr abgelegtes Häutchen macht die Decke der Zunge stark, und trägt auch etwas zu der Empfindung oder dem Sinne bey. Endlich sind auch die verschiedenen Bewegungen der Substanz der Zunge die Ursache von der Absonderung des Wassers, welches die Warzen befeuchtet, sie öffnen die dahin führenden Löchlein, und nöthigen die schmackhaften Säfte in dieselben einzudringen.

F. Was ist das Object des Geschmacks?

A. Eine jede Materie des vegetabilischen, thierischen und mineralischen Reichs, die entweder mit andern vermischt, oder für sich allein ist, und woraus man vermittelst der Kunst das Salz und das Oel ziehet, und folglich eine jede salzige, seifenartige, ölichte und spirituöse Materie. Nachdem die Materie, welche das Object des Geschmacks ist, verdünnet, und mehrentheils in dem Speichel aufgelöset, in dem Munde erhitzet, und durch die Bewegungen des Mundes auf die Zunge gelegt worden; so dringt sie in die häutichten Scheiden ein. Und indem sie von hier bis zu der Oberfläche der allda verborgenen Warzen fortdringt;

dringt; so reizet sie dieselben, und bringt in ihnen eine Bewegung hervor, welche, nachdem sie bis in das Gehirn ist gebracht worden, die Empfindung oder den Sinn der verschiedenen Arten des Geschmacks erwecket.

F. Warum erregen ebendieselben Objecte oftmals einen Geschmack, welcher nach der Beschaffenheit des Alters, des Temperamentes, der Krankheiten, des Geschlechtes, der Gewohnheit, und der Sachen, die man vorher genossen hat, so verschieden ist?

A. Dieses rührt einzig und allein von dem Gewebe, der Einrichtung und Verstopfung der nervigten Warzen her. In den Kinder- und Jünglingsjahren sind sie weit empfindsamer; in den mannbaren Jahren aber sind sie weit dickhäutiger und schwerer zu bewegen. Bey der Gelbsucht scheinet alles bitter zu schmecken. Die Frauenzimmer, welche blaß aussehen, lieben nur die scharfen, sauern, und solche Sachen, die den *mucus* des Magens verdünnen können. Der Blinde des Cheselden hatte anfangs ein großes Vergnügen darüber, die rothen Farben zu sehen. Die Herrschaft der Einbildungskraft erstrecket sich besonders sehr weit. Die Seele, welche sich der üblen Eigenschaften einer stinkenden Speise, des Ekels und der betrübten Wirkungen eines abführenden Arzneymittels erinnert, macht sich bey dem Geruche vom neuen eine Vorstellung davon; und diese Vorstellung beunruhiget in einem Augenblicke die Werkzeuge des Geschmacks, des Hinunterschluckens und der Verdauung.

F. Es ist genug von diesem dritten Sinne; wir wollen zu dem vierten fortgehen.

A. Der Geruch, der Sinn, welcher von der Natur bestimmt worden die verschiedenen Arten des Geruchs zu empfinden und zu unterscheiden, scheinet nicht so wohl ein besonderer Sinn, als vielmehr ein Theil, oder eine Ergänzung des Sinnes des Geschmackes zu seyn, dessen Schildwache er gleichsam ist. Er ist der Geschmack der verschiedenen Arten des Geruchs, und der Vorschmack der verschiedenen Arten des Geschmacks.

F. Welches ist das Werkzeug dieses Sinnes?

A. Es ist das Häutchen, das die Nase umgiebt, und eine Fortsetzung von demjenigen ist, welches die Kehle, den Schlund und den Magen bedeckt. Der Unterschied unter den Empfindungen dieser Theile ist ungefähr so, wie ihre verschiedene Entfernung von dem Gehirne. Der Mund hat eine feinere Empfindung, als der Schlund. Die Nase hat eine noch feinere, als der Mund, weil sie näher bey dem Ursprunge der Empfindung ist, und weil alle Fasern ihrer Nerven und Warzen einzeln und mit Geistern angefüllet sind; da hingegen diejenigen, so sich von dieser Quelle entfernen, vermöge des gemeinen Gesetzes dichtere Nerven, und ihre Warzen, in Ansehung der übrigen Warzen, so zu sagen, Auswüchse werden.

F. Worinnen bestehet der Mechanismus des Werkzeugs des Geruchs?

A. Unmittelbar nach der Oeffnung der Nasenlöcher, welche ziemlich enge ist, macht das Innere

nere der Nase zwo Höhlen, die durch eine Scheidewand von einander abgesondert sind. Diese Höhlen werden hernach weiter, und vereinigen sich am Ende in eine einzige, die bis auf den Grund der Kehle geht, wodurch sie mit dem Munde zusammenhängen. Diese ganze Höhle wird von dem Schleimhäutchen bedeckt, welches von den Alten wegen des Schleims, der aus demselben fließt, also ist genennet worden. Wir wissen von diesem Häutchen weiter nichts, als daß es schwammicht ist, und seine Oberfläche wie eine sehr glatt geschorne sammetne Borte aussieht. Das schwammichte Gewebe ist aus einem Gestricke von Gefäßen, Nerven und einer großen Menge Drüsen gemacht. Die sammetne Borte bestehet aus kleinen nervigten Warzen, die das Werkzeug des Geruchs ausmachen, und aus den Enden der Gefässe, aus welchen der Schleim und Roß der Nase herausfliessen. Diese Feuchtigkeiten erhalten die nervichten Warzen in der zu ihrer Verrichtung nöthigen Biegsamkeit; und bey dieser Verrichtung sind ihnen auch noch die Thränen behülflich, die der Thränengang in die Nase führet.

F. Welches sind die Nerven dieses Werkzeugs?

A. Der Geruchnerve, welcher das erste Paar Nerven ist, die aus der Hirnschale kommen, geht in das Schleimhäutchen. Er hat sehr viel Fasern, die weicher und entblößter zu seyn scheinen, als in irgend einem andern Werkzeuge. Dieser Bau der Geruchsnerven, welcher von ihrer großen Nachbarschaft des Gehirns abhängt, trägt ohne Zwei-

fel etwas bey, sie geschickter zu machen, den Eindruck der verschiedenen Arten des Geruchs zu empfinden. Die große Menge der Fasern des Geruchnerven bringet die vielen Drüsen des Schleimhäutchens hervor; denn diese Drüsen sind keine andern, als die Drüsen der nervichten Enden, die sich unter den Warzen geöffnet haben. Ausser dem Geruchnerven gehet in die Nase ein Ast des Gesichtsnerven, das heißt eines von den Augennerven. Der Zusammenhang dieses kleinen Nerven mit dem Geruchnerven, ist die Ursache, daß man Thränen vergießt, wenn man etwas starkes gerochen hat.

F. Wie halten sich die riechenden Dünste in der Nase auf?

A. Das Sammetartige des Schleimhäutchens ist sehr geschickt sich damit anzufüllen; aber die Natur bedienet sich noch eines andern Kunstgriffs, um es dahin zu bringen, daß sich diese Dünste in ihrem Werkzeuge aufhalten. Der innere Theil der Nase ist auf jeder Seite mit zweyerley doppelten Hörnchen versehen. Diese Hörnchen gehen sehr weit in diese Höhle hinein, verlegen ihren Weg, und nöthigen dadurch die Dünste sich in ihrem Umfange auszubreiten, und eine Zeitlang aufzuhalten. Dieser Bau macht, daß die Dünste länger und stärker in einen großen Umfang des Schleimhäutchens wirken, welches die Empfindung vollkommener macht. Man sieht auch, daß diese Hörner bey den Jagdhunden und andern Thieren, die einen vorzüglichen Geruch haben, weit beträchtlicher, als bey dem Menschen sind.

F. Ist dieses ihre einzige Verrichtung?

A. Indem sie die Luft, die man durch die Nase einzieht, aufhalten, mildern sie ihre Härte im Winter. Indem sie aber auf solche Weise die Lungen verwahren, setzen sie das Schleimhäutchen den Verstopfungen, die man Schnuppen nennet, aus, welche der Luft den Weg verschliessen, weil die dicker gewordenen Häute unmittelbar an einander stossen. Dieses beweiset, daß, obgleich die Höhle der Nase sehr groß ist, dennoch der Irrgang, den die Natur darinnen angelegt hat, die verschiedenen Arten des Geruchs zu empfinden, wenig leeren Raum daselbst übrig läßt.

F. Wir wollen nun den Mechanismus des Geruchs selbst betrachten.

A. Die Dünste, so den Gegenstand des Geruchs ausmachen, sind unter den flüßigen Dingen das, was die verschiedenen Arten des Geschmacks unter den Feuchtigkeiten und Säften sind; aber die riechenden Dünste, deren Natur uns unbekannt ist, müssen sehr flüchtig seyn: Und die ungeheure Menge der flüchtigen fliessenden Dinge, die beständig aus einem riechenden Körper ausduften, ohne sein Gewicht merklich zu vermindern, beweiset eine Theilung der Materie, worüber die Einbildungskraft erstaunet. Der Theil von den Pflanzen, Thieren oder Fossilien, der sich in ihren Geistern, in ihren Oelen, in ihren Salzen und in ihrem seifenartigen Wesen befindet, ist, wenn er nur getheilt und klein genug ist, um in der Luft sich bewegen zu können, der Gegenstand des Geruchs. Nach diesen Grundsätzen kann man die

einzelnen Erscheinungen dieses Sinnes gar leicht erklären.

F. Nun werden wir nur noch den letzten Sinn, nämlich das Gefühl zu untersuchen haben.

A. Es ist derjenige von den äusserlichen Sinnen, vermöge welches wir die Ideen von dem Festen, Harten, Weichen, Rauhen, Warmen, Kalten, Feuchten, Trockenen, und von den übrigen fühlbaren Eigenschaften, von der Entfernung, dem Jucken, dem Schmerze ꝛc. erlangen. Das Gefühl ist unter allen unsern Sinnen der gröbste, aber auch zu gleicher Zeit der ausgebreiteste, weil er mehrere Gegenstände in sich fasset, als alle übrige zusammen; oder, besser zu sagen, alle übrige Sinne können auf den einzigen Sinn des Gefühls zurückgeführt werden.

F. Welches ist das Werkzeug des Gefühls?

A. Man giebt zu, daß es in der Haut ist; aber darinnen ist man nicht einig, welchem Theile der Haut man diese Verrichtung zuschreiben soll. Die einen sagen, das Gefühl läge in dem fleischichten Theile; andere aber geben vor, es befände sich in dem markigen Theile, der von den Nerven herkömmt. Die besten Physiker sehen die pyramidalischen Warzen der Haut als die unmittelbaren Werkzeuge des Gefühls an.

F. Beschreibet diese Warzen.

A. Es sind kleine, weiche, markige und nervichte Erhöhungen oder Hübelchen, die auf dem ganzen Leibe unmittelbar unter dem äussersten dünnen Häutchen angetroffen werden. Sie kommen von den unter der Haut liegenden Nerven her,

her, welche deswegen ihr äusseres Häutchen ablegen, und überaus zart und fühlbar werden. Eine subtile und dünne Feuchtigkeit feuchtet sie beständig an; und das dünne Häutchen über der Haut dienet sie zu bedecken, und vor der Luft zu verwahren. Diese Warzen sind in den Theilen größer und sichtbarer, welche die Natur dazu bestimmet hat, daß sie die Werkzeuge des Gefühls seyn sollen, als z. E. in den Spitzen der Finger und Fußzehen, um nichts von der Zunge zu sagen, die wir bereits beschrieben haben. Sie haben das Vermögen sich leicht zusammen zu ziehen und zu erweitern.

F. Welches ist diesem zu Folge der Mechanismus des Gefühls?

A. Er giebt sich auf folgende Weise zu erkennen. Wenn z. E. die Spitze des Fingers an den Gegenstand, den man untersuchen will, ist geleget worden; so erheben sich die Warzen nach dem Willen der Seele. Und wenn sie auf der Oberfläche des Gegenstandes ein wenig sind gerieben worden; so entstehet in ihnen eine wellenförmige Bewegung, welche sich, vermittelst der Nerven, die sich dazu gesellen, von da aus dem sensorio communi mittheilet, und in demselben die Empfindung des Warmen, des Kalten, des Harten ꝛc. erreget. Dieses erkläret zu gleicher Zeit, warum das Gefühl schmerzhaft wird, wenn das dünne Häutchen ist weggerissen, verbrannt, zerquetschet ꝛc. worden, und warum man, wenn das Häutchen dick oder hart wird, oder viel Narben hat, die Empfindung des Gefühls verliert; woher

das Erstarren der Glieder kömmt, welches man gewahr wird, wenn man den Krampffisch anrühret, und warum die Empfindung des Schmerzes unter den Nägeln und in ihrer Wurzel so empfindlich ist.

F. Was ist von diesem Sinne noch zu sagen?

A. Wir haben bereits angemerket, daß die übrigen Sinne in enge Gränzen eingeschlossen sind, da hingegen das Gefühl allein sich so weit erstrecket, als der Körper, indem es zum Wohlbefinden aller seiner Theile nöthig ist. Wenn uns das Gefühl grob vorkömmt; so rühret dieses nicht so wohl von der Natur, als vielmehr von dem Mangel der Uebung bey seinem Gebrauche her. An sich selbst ist der Sinn des Gefühls so vollkommen und von einem so allgemeinen Nutzen, daß man es bisweilen, so zu sagen, die Verrichtung der Augen hat über sich nehmen, und Blinde wegen des verlohrnen Gesichts gewissermassen schadlos halten sehen.

F. Nachdem wir nun unsere fünf Sinne auf solche Art durchgegangen sind, können wir nicht einige allgemeine Betrachtungen darüber anstellen?

A. Man muß zweyerley Sinne von einander unterscheiden. Es giebt äusserliche und auch innerliche Sinne, nach den zwo verschiedenen Arten, wie die Bilder der Gegenstände, die wir wahrnehmen, veranlasset und der Seele vorgestellet werden, entweder mittelbar von aussen durch die Werkzeuge der fünf Sinne, oder unmittelbar von innen durch die innerlichen Sinne, dergleichen die Einbildungskraft, das Gedächtniß ꝛc. sind, zu welchen

chen man noch den Hunger, den Durst, den Schmerz ꝛc. setzen kann.

F. Was sind also die äusserlichen Sinne?

A. Es sind Mittel, durch welche die Seele von den äusserlichen Gegenständen eine Empfindung hat, oder eine Kenntniß erlanget. Diese Mittel können von Seiten der Seele und von Seiten des Leibes betrachtet werden. Die Mittel von Seiten der Seele sind allzeit dieselben; es ist allzeit dieselbe Kraft, vermittelst welcher man siehet, höret, schmecket ꝛc. Die Mittel von Seiten des Leibes sind eben so verschieden, als die Gegenstände, die wir wollen kennen lernen. Daher rühret die Verschiedenheit in den Werkzeugen des Sinnes, von welchen ein jedes so eingerichtet ist, daß es der Seele von dem Zustande der äusserlichen Sachen, von ihrer Nähe, Uebereinstimmung, Nichtübereinstimmung, und von ihren übrigen Eigenschaften eine Vorstellung machen, und eine Nachricht geben, ja sie auch noch überdieses, auf verschiedene Art, von der Größe, der Weite oder Nähe der Gefahr oder des Vortheils benachrichtigen kann. Es sind also die äusserlichen Sinne Mächte bey der Gegenwart der äusserlichen Gegenstände Ideen zu bekommen. Bey solchen Gelegenheiten wird man gewahr, daß sich die Seele bloß leidend verhält, und daß sie an und für sich die Macht nicht hat der Empfindung oder der Idee zuvorzukommen, oder sie, die ganze Zeit über, da der Körper fortfährt im Stande zu seyn, die Eindrücke der äusserlichen Gegenstände zu bekommen, zu ändern. Hieraus sehen wir deutlich, daß unsere Empfin-

dungen des Vergnügens und des Schmerzes nicht unmittelbar von unserem Willen abhängen.

F. Wie betrachtet ihr die innerlichen Sinne?

A. Als Mächte oder Bestimmungen der Seele, die sich auf gewisse Ideen verläßt, welche sich uns vorstellen, wenn wir die Gegenstände vermittelst der äusserlichen Sinne wahrnehmen.

F. Sind die Sinne für uns eine Regel der Wahrheit?

A. Die Beantwortung dieser Frage erfordert eine weitläuftige Untersuchung. Man kann überhaupt sagen, 1. die Sinne stellen eine Sache allemal sehr treulich so vor, wie sie ihnen zu seyn scheinet; 2. das, was ihnen zu seyn scheinet, stimmet fast allzeit mit der Wahrheit überein; in Absicht auf den Antheil, den die Menschen haben davon unterrichtet zu seyn; und 3. mit Hülfe gewisser Wahrnehmungen und Betrachtungen kann man die Sache gar leicht unterscheiden, wenn das Zeugniß der Sinne zweifelhaft ist. So sagen uns die Sinne nicht, worinnen die Beschaffenheit des Körpers bestehet, die man Eigenschaft (quàlitas) nennet, welche diesen oder jenen Eindruck in uns macht. Sie sagen uns nicht das geringste von unzähligen vorhergehenden Beschaffenheiten der Gegenstände, welche die Schärfe unseres Gesichts, unseres Gehörs, und unseres Geruchs weit übersteigen. Sie unterrichten uns nicht von dem eigentlichen Eindrucke, den sie in andere machen. Sie belehren uns weder von der absoluten Grösse der Körper, noch von ihrer absoluten Bewegung. Wir wollen endlich noch dieses hinzusetzen, das

Zeug-

Zeugniß der Sinne ist untrüglich, wenn ihm in uns weder von unserer eigenen Vernunft, noch von dem vorhergehenden Zeugnisse derselben Sinne, noch von dem wirklichen Zeugnisse eines andern von unsern Sinnen, noch auch von dem Zeugnisse der Sinne anderer Leute widersprochen wird.

Achtzehntes Gespräch.

Von der Zeugung.

Frage.

Eben die Hand, die dem Weltgebäude sein Seyn und seine Form gegeben hat, trägt es, erhält in demselben die einmal eingeführte Ordnung, und ohne nöthig zu haben ihr Werk zu ändern und zu verbessern, hat sie es auf so feste Gründe gebauet, sie hat es so genau bestimmten Gesetzen unterworfen, daß nichts die geringste wesentliche Veränderung leidet, und nichts im eigentlichen Verstande auch nur im geringsten abnimmt, oder zu Grunde gehet. Es ist aber ein Unterschied, den man wohl merken muß, unter der Erhaltung der Massen und der Erhaltung der Arten. Was die ersten anbetrifft, so ist es genug, daß entweder ebendieselben Theile, oder gleichgültige, in ebenderselben Verbindung bleiben. Die Sonne und die übrigen himmlischen Körper sind ebendiejenigen, die sie bey der Erschaffung der Welt waren, und man kann ebendieses von unserer Erde

sagen

sagen, obgleich sehr viele physikalische Revolutionen in derselben vorgegangen sind. Hingegen bestehen die Arten aus einzelnen Dingen (Individuis), die auf dem Schauplatze der Welt erscheinen und von demselben verschwinden, und welche die Scene leer lassen würden, wenn sie nicht die Macht hätten, sich wieder hervorzubringen, und andern einzelnen Dingen eine Art zu seyn, wie die ihrige ist, zu verschaffen. Dieses nennet man Zeugung. Die Sache ist die allergemeineste und bekannteste; aber das Geheimniß der Natur bey der Hervorbringung dieser Sache ist eines der verborgensten, und gehöret unter diejenigen, welche sehr schwer zu erforschen sind. Wir wollen ihr dieses letzte Hauptstück unserer Physik widmen, und mit der Worterklärung der Zeugung den Anfang machen.

A. Sie ist, wie ihr bereits angezeiget habet, in dem allgemeinesten Verstande, die Kraft oder das Vermögen sich wieder hervorzubringen, das den organischen Wesen mitgetheilet und verliehen ist, und welches folglich eines der vornehmsten Kennzeichen ist, wodurch sich die Pflanzen und Thiere von den Körpern, die man Mineralien nennet, unterscheiden. Es ist also die wirkliche Zeugung, in Absicht auf den lebenden Körper, die Bildung eines einzelnen Dinges, das in Ansehung seiner Natur demjenigen gleichet, von welchem es seinen Ursprung erhält, und zwar wegen der vorhererexistirenden Urstoffe, die es von ihm bekömmt, das heißt, wegen der ersten Materie, und der Geschicklichkeit zu einer besondern Form,

welche

welche die zeugenden Wesen zur Vorbereitung, zur Entwickelung und zum Wachsthume der Keime, die sie hervorbringen, oder in sich halten, verschaffen.

F. Was folget hieraus?

A. Es ist dieses der Anfang von der Kette des auf einander folgenden Daseyns der einzelnen Dinge, welche das wirkliche und ununterbrochene Daseyn der verschiedenen Arten des Dinges ausmacht, die nur eine Dauer haben, so in Absicht auf die Beschaffenheit der Organisation eingeschränket ist, welche den einzelnen Dingen einer jeden Art eine bestimmte und eigene Form giebt.

F. Macht nicht selbst die Beschaffenheit der Theile, worinnen diese Organisation besteht, daß sie in Ansehung ihrer Dauer eingeschränkt ist?

A. Ja; und der Urheber der Natur hat diese Beschaffenheit so eingerichtet, daß das, was in den organischen Wesen der Anfang ihres Daseyns als solcher ist, das heißt, des wachsenden oder thierischen Lebens, das sie haben, in so fern es in ihnen die Wirksamkeit, die Bewegung der festen und flüssigen Theile, woraus sie bestehen, unterhält, beständig strebet ohne Wirkung zu werden, und folglich das Leben durch die Uebung der belebenden Mittel selbst zu Grunde zu richten; weil, nachdem es einen gewissen Zeitraum angewendet hat, diesen Wesen den entweder absoluten oder respectiven Grad der Consistenz, der ihre wesentliche Vollkommenheit ausmacht, zu verschaffen, es nicht fortfahren kann zu wirken, ohne

diese Consistenz dergestalt zu vermehren, daß sie gar zu groß wird, und einen Grundfehler hervorbringt, der die Werkzeuge immer weniger geschickt macht, ihre Verrichtung fortzusetzen, in so fern sie dieselben unvermerkt der Biegsamkeit, die sie dazu nöthig haben, beraubet, und die Flüssigkeit der Theile verlieren läßt, welche sie nur zufälliger Weise, vermittelst der Wirkung der Verrichtung, zu welcher sie bestimmet waren, behielten, eine Verrichtung, die von der Biegsamkeit abhängt, deren die Werkzeuge, wie ich gesagt habe, endlich beraubet waren.

F. Was macht dieses für einen Begriff von dem Leben?

A. Denjenigen, den ein gewisser Alter ausgedrückt, indem er gesagt: *Vivere est continuo rigescere.* In Wahrheit, alle organisirte Körper sind so beschaffen, daß sie nach und nach fest und hart werden, immer je mehr und mehr erstarren, und also in der Folge immer weniger geschickt sind, das Leben durch eben die Wirkungen zu erhalten, welche anfangs diese Körper gebildet haben, und machen, daß sie bestehen. Hieraus erfolgt bey den einzelnen Dingen, es mögen Pflanzen oder Thiere seyn, die Veränderung, die man den Tod nennet, welcher nichts anders ist, als das Aufhören der Bewegung, die diesen einzelnen Dingen, in so fern sie leben, eigen ist, und wobey der ganze Unterschied weiter in nichts, als in einer Unthätigkeit besteht, die alle Körper mit einander gemein haben, die entweder

weder gar keine Organisation erhalten, oder deren Organisation nicht wirklich belebt ist. Folglich läßt dieser Zustand die organisirten Körper, wie alle die, so es nicht sind, den Eindrücken der thätigen Dinge ausgesetzt, die alle besondern Formen zu Grunde richten, die Organisation verderben, und die Materie, die sie erhalten hatte, in den Zustand der unorganisirten, unförmlichen Materie, versetzen, bis die Materialien der organisirten Körper, welche aus dem Chaos waren herausgenommen, und zubereitet worden, daß sie zur Erbauung eines belebten Körpers, zur Wiederhervorbringung einer Pflanze oder eines Thieres dienen konnten, wieder in dasselbe zurückfallen.

F. Diese Beschaffenheit, welche, ohne aufzuhören wesentlich ebendieselbe zu seyn, in demselben einzelnen Dinge Wirkungen hervorbringt, die dem Scheine nach einander so zuwider sind, diese Beschaffenheit, die in den organisirten Dingen das Leben anfängt, erhält und endiget, ist also etwas gar sehr wunderbares.

A. Ohne Zweifel: So erstaunlich und wunderbar es uns nun aber auch immer vorkömmt, so liegt doch das größte Wunder nicht in der Art und Weise, wie ein jedes einzelnes Ding existirt; sondern in der Folge, in der Erneuerung und in der Dauer der Arten scheinet die Natur ganz unbegreiflich zu seyn. Sie zeiget etwas ganz entgegengesetztes Bewundernswürdiges in der zeugenden Kraft, die sich beständig übet, ohne sich

jemals

jemals zu Grunde zu richten; in dem Vermögen seines gleichen hervorzubringen, das die Thiere und Pflanzen haben, und welches die immer bestehende Art der Einheit bildet. Es ist dieses für uns ein Geheimniß, dessen Tiefe man bis auf diesen Tag so wenig hat ergründen können, daß die vielfältig wiederholten Versuche weiter zu nichts gedienet haben, als uns von ihrer Unnützlichkeit zu überzeugen.

F. Wir wollen indessen sehen, welches die augenscheinlichen Mittel sind, deren sich die Natur zur Vorbereitung dieser geheimen und verborgenen Arbeit hat bedienen wollen, und worinnen die wenigen Erscheinungen bestehen, welche kühne Beobachter dieser erhabenen Werkmeisterinn haben absehen können.

A. Diese Mittel, das heißt, die mechanischen Verrichtungen, welche zur Hervorbringung der Pflanzen und Thiere dienen, sind von verschiedener Art, in Absicht auf diese beyden Arten des Dinges, und auf ein jedes von ihnen insbesondere. Ueberhaupt haben die Thiere zweyerley Arten von Organisationen, die wesentlich von einander unterschieden, und zu dem Werke der Wiederhervorbringung bestimmet sind. Diese doppelte Organisation macht dasjenige aus, was man die Geschlechter nennet. Durch die Paarung oder Vereinigung der beyden Geschlechter vermehren sich die einzelnen Dinge dieser Art gemeiniglich; da hingegen bey den Pflanzen keine Art einer merklichen Vereinigung oder Paarung der

zeugen-

zeugenden einzelnen Dinge statt findet. Die Wiederhervorbringung geschieht bey ihnen überhaupt vermittelst der Entwickelung der Körner oder Saamen, welche vermittelst der Blumen oder Blüten sind befruchtet worden. Diese Entwickelung der Saamen geschieht ganz und gar außer dem einzelnen Dinge, das sie verschaffet. Die Wiederhervorbringung der Pflanzen geschieht auch vermittelst der Ausdehnung eines Theils der Pflanze, welcher, wenn er ein lebendiger Ast oder Zweig, oder ein Theil des von dem Stamme, dem Körper der Pflanze, abgesonderten Astes oder Zweiges ist, und in so fern er zu diesem Gebrauche bestimmt ist, *bouture* heißt. Und wenn es ein von der Wurzel der Pflanze abgesonderter Theil ist; so wird er *cayeu* genennet.

F. Ihr habt vorhin gesagt, die Paarung oder die Vereinigung der Geschlechter bey den Thieren wäre das gemeinste Mittel, vermöge welches die Vermehrung der einzelnen Dinge geschähe; dieses setzet voraus, daß es nicht das einzige und alleinige Mittel ist.

A. Ja, es ist nicht das einzige. Es giebt Thiere, die sich, wie die Pflanzen, und auf ebendieselbe Art, wieder hervorbringen. Die Erzeugung der Blattläuse, welche ohne Paarung geschieht, gleichet der Erzeugung der Pflanzen durch die Körner, welche, ohne die Mitwirkung und Vereinigung zweyer Individuorum, sind befruchtet und zur Entwickelung geschickt gemacht wor-

den; und die Erzeugung der Polypen, welche geschehen kann, indem man sie in Stücke zerschneidet, gleichet der Wiederhervorbringung der Pflanzen durch Aeste, Zweige oder Reiser. Aber ebendiese Thiere haben, nebst der besondern Kraft, sich, nach Art der Pflanzen, ohne Paarung, zu vermehren, auch noch die allen übrigen Thieren gemeine Kraft, sich durch die Paarung wieder hervorzubringen, welche die gewöhnlichste für jene; gleichwie sie die einzige für die mehresten von diesen ist, weswegen sie auch besonders durch das Wort Zeugung angedeutet wird.

F. Welches ist unter allen Thieren die Zeugung, die uns am meisten angeht?

A. Die Zeugung des Menschen, die uns zu einem Beyspiele dienen soll, und welche den vornehmsten Gegenstand unserer Untersuchungen ausmachen wird; und zwar um so viel mehr, weil das, was hiervon in Absicht auf die menschliche Art kann gesaget werden, fast ganz und gar allen übrigen Arten der Thiere zukömmt. Wir werden hier die Werkzeuge der Zeugung nicht beschreiben, weil man sich deswegen in den anatomischen Schriften oder an den Zergliederungsörtern gar leicht Raths erholen kann.

F. In welchem Alter fängt der Mensch an im Stande zu seyn, sich wieder hervorzubringen?

A. In dem Alter der mündigen oder männlichen Jahre. Bis dahin scheinet die Natur nur

an

an dem Wachsthume und der Befestigung aller Theile dieses Individui zu arbeiten. Es thut weiter noch nichts, als daß es wächset. Aber bald vermehren sich die Urstoffe des Lebens in ihm. Und weil dieser Ueberfluß, als die Quelle der Stärke und Gesundheit, inwendig nicht länger kann aufbehalten werden; so sucht er sich außerhalb auszubreiten. Alle übrige Werkzeuge, mit welchen der Mensch begabet ist, bilden sich mit ihm, und üben sich, so bald er das Leben hat; weil sie ihm alle nöthig oder nützlich sind, ihn aufzumuntern, oder ihm hülfliche Hand zu leisten, den verschiedenen mit der Erhaltung seines Individui verbundenen Bedürfnissen genug zu thun. Die Werkzeuge, die zur Fortpflanzung gehören, sind die einzigen, die sich nicht eher entwickeln, und nicht eher etwas zu verrichten haben, als wenn das Individuum fast den höchsten Grad seines Wachsthums erreichet hat. Dieses neue Werk kündiget sich durch verschiedene Zeichen an, und vornehmlich durch die ersten Eindrücke der venerischen Begierde. Hieraus folget die Empfindung, welche in einem jeden Individuo den Unterschied der beyden Geschlechter, auf eine weit eigentlichere und kenntbarere Art, als es bisher geschehen war, zu erkennen giebt.

F. Worinnen besteht eigentlich die Begierde, deren ihr vorhin gedacht habt?

A. Diese Begierde, welche die Individua der beyden Geschlechter, gemeiniglich von derselben

den Art, antreibet, einander ihre Leiber zu der zum Kinderzeugen gehörigen Handlung zu übergeben, ist mit einer physischen Einrichtung des Thieres verbunden, die in einer Art von Reizung der nervigten Fasern der Zeugungswerkzeuge besteht. Diese Reizung wird durch die antreibende Eigenschaft der besondern Feuchtigkeiten, die sie in sich fassen, oder durch die Ausdehnung der Gefäße, aus welchen sie bestehen, und die auf eine übernatürliche Art angefüllet und ausgespannt sind, welches davon herrühret, weil der Zufluß der flüssigen Dinge, der sonst überall gleich, hier stärker, als in den übrigen Gefäßen des Leibes ist; oder durch ein jedes Anrühren und Betasten, welches vermögend ist, eine Art von Jucken oder Kützeln in diesen Werkzeugen zu erregen; oder durch die Wirkungen der auf sie gerichteten Einbildungskraft, Wirkungen, welche in ihnen eben dieselben Veränderungen hervorbringen, die das Jucken oder Kützeln hervorbringt, erreget. Die Dauer dieser Empfindung verursachet eine Art von Bewegung, von Unruhe, die das Thier antreibet, gleichsam aus Instinct, das Hülfsmittel darwider in demjenigen zu suchen, so aus dieser Spannung selbst Wirkungen hervorbringen kann, welche vermögend sind, ihre Ursache zu zernichten, indem sie einen Auswurf der anreizenden Säfte hervorbringen, welcher der Reizung ein Ende macht.

F. Was wird von Seiten des Mannes und des Weibes dazu erfordert, wenn die fleischliche

liche Vermischung vollzogen werden und kräftig seyn soll?

A. In dem Manne muß die Absonderung des Saamens geschehen; der Vorrath dieses Saamens muß beständig erneuert, aber auch zu gleicher Zeit immer in hinlänglicher Quantität zurückbehalten werden, die Saamengefäße mehr oder weniger anzufüllen; es muß eine beständige Geschicklichkeit dazu daseyn, daß das männliche Glied den Statum erectionis erlangt, welcher es allein geschickt machen kann, in die Mutterscheide gebracht, und in derselben zu verschiedenen wiederholtenmalen in Bewegung gesetzt zu werden, um zu dem Reiben des äußersten Theiles dieses mit einem sonderbaren Gefühle begabten Gliedes, an den sammetartigen Falten der zusammengezogenen und schlüpfrigen Häute dieses Canals, (wie bey lebendigen die Häute eines leeren Darms sind), Gelegenheit zu geben, und dieses Reiben so lange fortzusetzen, bis es vermittelst der Communication, und in allen darauf sich beziehenden Theilen, eine Art von convulsivischen Jucken oder Kützeln erregt, worauf die Ausspritzung des Saamens erfolgt. Die Geschicklichkeiten von Seiten des Weibes bestehen darinnen, daß der Canal, in welchen das männliche Glied soll gebracht werden, dazu fähig ist; daß er kann ausgedehnet werden; daß seine Häute sich entfernen, und ohne gar zu große Hinderniße bis an den Muttermund eindringen lassen, daß sie aber doch auch genugsam widerstehen, um zu dem nöthigen Rei-

ben Gelegenheit zu geben; worauf gleichfalls in dem Weibe das Kützeln, ein Aufschwellen und ein allgemeines Spannen in dem ganzen Umfange der nervigten und schwammichten Häutchen der Scheide und Mutter erfolgt. Der Wohlstand erlaubet nicht, dieses weiter auszuführen.

F. Setzet hinzu, daß dieser ganze Mechanismus uns nichts sagt. Das Geheimniß der Natur ist bloß physisch. Die Mittel, deren sie sich bedienet, die Fruchtbarmachung selbst zu wirken, sind die allerverborgensten, und am wenigsten geschickt, in die Sinne zu fallen. Die Individua der beyden Geschlechter thun durch die fleischliche Vermischung weiter nichts, als daß sie ihr die Materialien verschaffen, oder, richtiger zu reden, daß sie diejenigen zusammen bringen, welche sie schon in einem jeden von diesen Individuis vorbereitet hatte. In der Art und Weise, wie sie diese Materialien anwendet und gebrauchet, besteht das große Geheimniß der Zeugung, welches zu allen Zeiten die Neugierde der Physiker erreget, und sie angetrieben hat, so viele Untersuchungen anzustellen, um hinter dasselbe zu kommen, und so viele Versuche zu machen, die Natur über der That anzutreffen.

A. Die verschiedenen Systeme, die sie ersonnen, haben einander über den Haufen geworfen, ohne daß durch den so lange und so hitzig wiederholten Angriff der Meynungen diese Sache in ein mehreres Licht wäre gesetzet worden. Es scheint vielmehr, man werde immer mehr und

mehr

mehr überzeugt, der Vorhang, hinter welchen sich die Natur verbirgt, wäre wesentlich so beschaffen, daß der schärfste Verstand durch denselben nicht hindurchdringen könne, und daß man die Ursache von der Bildung des Thieres in die Classe der ersten Ursachen setzen müsse, dergleichen die Ursachen der Bewegung und Schwere sind, von welchen wir niemals etwas anders, als die Resultate kennen werden, weil uns weiter nichts, als diese Kenntniß, nützlich ist.

F. Wir wollen indessen die Geschichte der verschiedenen Ideen verfertigen, vermittelst welcher die Philosophen diese unsichtbare Verrichtung vorzustellen gesucht haben, und mit derselben kürzlich die Schwierigkeiten verbinden, welchen diese Meynungen ausgesetzet sind.

A. Wir können bis zu dem Plato zurück gehen, welcher gesagt hat, die Zeugung des Menschen, der Thiere, der Pflanzen, der Elemente, und selbst die Zeugung des Himmels und der Götter, geschähe durch zurückprallende, und von der Gottheit herstammende Bilder, welche sich, vermittelst einer harmonischen Bewegung, nach den Eigenschaften der Nummern, in die vollkommenste Ordnung begeben hätten. Es sind dieses auf der einen Seite die neuesten Ideen, die erhabensten Einsichten, aber auch zu gleicher Zeit die nichtigsten Speculationen, wirkliche Träume.

F. Wir wollen uns also nicht dabey aufhalten, sondern vielmehr sehen, ob uns die Nach-

folger des Plato etwas sagen werden, worauf man sich mehr verlassen kann.

A. Anstatt daß sich diese Philosophen, und insbesondere Epikur, in dem Lande der Hypothesen verirreten, stützten sie sich auf Wahrnehmungen, sammleten Eräugnisse, und redeten eine verständlichere Sprache. Weil so wohl der Mann, als das Weib, das Vermögen haben, in der Beywohnung eine Feuchtigkeit von sich zu lassen; so wurde sie so gleich als eine zum Kinderzeugen gehörige angesehen, in so fern sich ihre Vermischung dem Verstande ganz natürlich darboth, den Ursprung des Menschen zu erklären. So sah das erste physikalische System von der Zeugung aus. Der Poet Lucrez hat es so deutlich beschrieben, als irgend einer von den alten Philosophen, und es ist zu unsern Zeiten unter verschiedenen Zusammensetzungen erneuert worden.

F. Hat man diese Hypothese in ein Licht zu setzen gesucht?

A. Hippocrates, welcher das Wesentliche davon annahm, stellete, in Ansehung der Ursachen und Wirkungen, mehrere und größere Untersuchungen an. Er setzte voraus, der Saamen käme aus allen Theilen des Körpers, besonders aber aus dem Haupte, aus welchem er ihn durch das Rückenmark in die Nieren herabkommen ließ. Und indem er den zum Kinderzeugen gehörigen Saamen eines jeden Geschlechts annahm, behauptete er, diese beyden Saamen wären von verschiedener Qualität, und schrieb die Aehnlichkeit

des

des Kindes dem Vater oder der Mutter, dem mehrern oder wenigern Saamen, den eines oder das andere hergäbe, oder der mehrern oder wenigern Kraft dieser Saamen zu.

F. Ist Aristoteles weiter gekommen?

A. Er ist derjenige, welcher unter allen Alten von der Wiederhervorbringung der organisirten Dinge am meisten geschrieben hat. Er setzet zum Grunde, da die Materie nur eine Fähigkeit wäre, die Formen anzunehmen; so nähme sie in der Zeugung eine Form an, die der Form der Individuorum, die sie hergäben, gleich wäre. Und was die Thiere, welche Geschlechter haben, anbetrifft; so hält er dafür, das Männchen gäbe allein den zum Zeugen gehörigen Urstoff, das Weibchen aber nichts, das man für so etwas ansehen könne, her. Alle Peripatetiker haben, nach ihrem Lehrmeister, gelehret, die Weibchen gäben nichts, als das menstruelle Blut, her, welches die Materie der Zeugung, der männliche Saamen aber die wirkende Ursache davon wäre, in so fern er den Grund der Bewegung in sich hielte; er theile den menstruis eine Art von Seele, die das Leben gäbe, mit; das Herz wäre das erste Werk dieser Seele; dieses Werkzeug hätte den Grund seines Wachsthums in sich selbst; er hätte die Macht, nach und nach alle Eingeweide, alle Glieder, in die Ordnung, und zur Wirklichkeit zu bringen; es hätten also die menstrua alle Theile des foetus in ihrer Macht und Gewalt.

F. Wie lange hat diese Meynung gedauert?

A. So lange, als Aristoteles in der Schule regieret hat, das heißt, bis auf den Cartesius, welcher gezeiget hat, man müße das Joch des Ansehens abwerfen, und nur allein der Vernunft folgen. Indessen hat ebendieser Cartesius, wie die Alten, geglaubt, der Mensch wäre aus der Vermischung der Feuchtigkeiten gebildet, welche die beyden Geschlechter von sich geben. Dieser große Philosoph hat in seiner Abhandlung vom Menschen erklären wollen, wie durch die bloßen Gesetze der Bewegung und Gährung ein Herz, ein Gehirn, eine Nase, Augen ꝛc. ꝛc. gebildet würden.

F. Setzet die Geschichte dieser Untersuchungen fort.

A. Nachdem, bey der Wiederherstellung der Wissenschaften, einige Anatomisten die Werkzeuge der Zeugung aufmerksamer betrachtet hatten, entdeckten sie neben der Mutter, an statt der beyden Hoden, welche die Alten daselbst gesehen hatten, zween weißlichte Körper, die aus verschiedenen runden Bläschen bestunden, welche mit einer Feuchtigkeit angefüllet waren, die dem Weissen im Eye gleichete. Man schloß so gleich nach der Aehnlichkeit, und sah diese beyden Körper, bey den Menschen und bey allen Arten der Thiere, bey welchen sie sich fanden, als Sachen an, die eben das verrichteten, was in den Vögeln die so genannten Eyerstöcke verrichten; und die Bläschen, aus welchen diese Körper bestunden,

den, schienen wirkliche Eyer zu seyn. Vornehmlich hat man den beyden berühmten Männern, Harvey und Malpighi, die Wahrnehmungen zu danken, so am meisten beygetragen haben, das System von der Zeugung vermittelst der Eyer einzuführen. Zwo von der Mutter abhängende, und von dem Fallopius wahrgenommene Röhren, wurden für geschickt gehalten, die von dem Eyerstocke losgemachten Eyer in die Höhle der Mutter zu bringen. Auf diese Art fiel die Fruchtbarkeit fast ganz und gar auf die Weibchen zurück. Harvey suchte diese Materie durch sehr viele Erfahrungen in ihr Licht zu setzen. Indessen folgt daraus fast weiter nichts, als daß ihn Aristoteles mehr, als die Wahrnehmung, geführet hat. Denn, wenn man alles zusammen nimmt; so hat er in dem Eye der Mutter alles das gesehen, was der Philosoph gesagt hat, und er hat nicht viel weiter gesehen. Endlich ist, vierzig Jahre hernach, Malpighi genauer zu Werke gegangen, und hat den Harvey in vielen wichtigen Puncten zurechte gewiesen.

F. Welche Meynung hat den Vorzug erhalten?

A. Allzeit die Meynung der Zeugung vermittelst der Eyer. Man hat, nach der Bestätigung der Erfahrungen des Malpighi, des Graaf und des Vallisnieri, die Hoden der Weibchen als wirkliche Eyerstöcke, und die Eyer als Sachen angesehen, welche wirklich die Grundlagen des foetus in sich halten, der, um durch eine für ihn

sich

sich schickende Bewegung belebt zu werden, weiter nichts nöthig hat, als den Einfluß des männlichen Saamens, der in die Mutterscheide ist gespritzet, und (wenigstens was seinen subtilsten Theil anbetrifft) vermittelst einer Art von Saugen, wie das Saugen der Haarröhrchen ist, von dem Muttermunde aus derselben heraus gezogen, und in die Tromperen erhoben worden.

F. Was für ein Schicksal hat dieses System gehabt?

A. Es würde den allgemeinen Beyfall aller Physiker erhalten haben, wenn man nicht zu eben der Zeit, da man sich die meiste Mühe gab, es, wenigstens in Ansehung der menschlichen Art, vollkommen und gewiß zu machen, eine andere Meynung vorgebracht hätte, die sich auf eine neue Entdeckung gründete, welche vermittelst des Vergrößerungsglases, in dem männlichen Saamen der mehresten Thiere besondere lebendig scheinende Körperchen hatte wahrnehmen lassen; Körperchen, welche man, wie man glaubte, auch für wirkliche Thiere ansehen müßte. Und da man in den übrigen Feuchtigkeiten des Körpers nicht alsbald dergleichen erblickte; so konnte man nicht umhin auf die Gedanken zu kommen, diese Thierchen, welche man nur allein in dem männlichen Saamen entdecket hatte, wären wirkliche Embryone, welche die verschiedenen Arten der Thiere wieder hervorbringen sollten.

F. Wir wollen den Fortgang dieser Hypothese betrachten.

A. Man

A. Man hat sie vornehmlich Leuwenhöcken und Hartsöckern zu danken, sie ist aber nachhero von vielen andern Beobachtern bestätiget worden. Diese Thierchen, sagten sie, sehen in den verschiedenen Arten der Thiere auch verschieden aus; indessen haben sie alle dieses mit einander gemein, daß sie länglicht und klein sind, und keine Glieder haben. Ihre Anzahl ist so groß, daß der Saamen ganz daraus zu bestehen scheinet; und Leuwenhöck will ihrer viel tausend in einem Tropfen gesehen haben, der kleiner, als ein Sandkörnchen, gewesen. Nach den Wahrnehmungen des Andry findet man sie nur in dem Alter, welches zur Zeugung geschickt ist; in der ersten Jugend und in dem hohen Alter sind sie nicht da. In dem Saamen der gesunden Thiere bewegen sie sich sehr geschwind; in kranken Personen, und besonders in dem Saamen derer, die mit der venerischen Krankheit behaftet sind, sind sie matt; und in dem Saamen derer, die zum Ehestande untüchtig sind, haben sie gar keine Bewegung. In dem Menschen ist der Kopf dieser Würmchen, das heißt, das eine von den beyden Enden des Leibes, in Vergleichung mit dem andern Ende, viel größer, als es in den andern Thieren ist; welches, wie man glaubte, mit der Figur des foetus übereinstimmete.

F. Was für eine Folgerung zog man aus diesen Wahrnehmungen?

A. Man glaubte guten Grund zu haben, dem Systeme der Eyer zu entsagen. Die Fruchtbarkeit

barkeit die man allen Weibchen der Thiere zugeeignet hatte, wurde nunmehro den Männchen beygelegt. Es schien ausgemacht zu seyn, daß die kleinen Thierchen des menschlichen Saamens bestimmt wären Menschen zu werden, wie die Thierchen in dem Saamen der übrigen Thiere, vollkommene Thiere in jeder Art zu werden. Man wunderte sich nicht über die große Menge dieser Thierchen, von welchen nur ein einziges zur Existenz gelangete. Man sagte, eben dieses geschähe in den Pflanzen, und es wäre eine Wirkung der Pracht und Verschwendung der Natur.

F. Wozu ließ man also das Ey dienen?

A. Der Behälter zu seyn, der die zum Wachsthume des Saamthierchens, welches alsdenn der wahre foetus ist, nöthige Materie in sich fasset. Die Häutchen dieses Eyes dienen ihm statt einer Hülle; und wenn die in dem Eye enthaltene Nahrung anfängt zu gebrechen, und das Ey selbst durch die Feuchtigkeit, die es in der Mutter, wie ein Saamkorn in der Erde, an sich ziehet, ist vergrößert worden, so legt es sich an die innere Oberfläche dieses Eingeweides, hängt sich vermittelst gewisser Wurzeln an dasselbe an, und ziehet durch dieselben so wohl seine Nahrung, als die Nahrung des foetus, aus dem Blute der Mutter, bis dieser gnugsames Wachsthum und gnugsame Stärke erhalten hat, seine Bande endlich zu zerreißen, und vermittelst der Geburt aus seinem Gefängniße heraus zu gehen.

F. Was

F. Was für eine Veränderung machte diese Hypothese in der Lehre von den vorherseyenden Keimen?

A. Es war nicht mehr das erste Weib, das die vergangenen, gegenwärtigen und künftigen Geschlechter in sich faßte; sondern es war der erste Mann, der wirklich seine ganze Nachkommenschaft in sich hielt. Die vorherseyenden Keime sind nicht mehr Embryone ohne Leben, die als kleine Statuen in Eyer eingeschloßen sind, von welchen die einen ins Unendliche hinaus in den andern stecken; sondern es sind kleine Thierchen, kleine Menschchen z. E. die wirklich organisirt, wirklich lebendig, und alle in einander enthalten sind, denen nichts mangelt, und welche durch eine bloße Entwickelung, vermittelst einer Verwandelung, die der Verwandelung gleichet, welche mit den Insekten vorgeht, ehe sie den Stand ihrer Vollkommenheit erreichen, vollkommen werden.

F. Was für ein Schicksal haben die beyden bisher vorgetragenen Hypothesen gehabt?

A. Sie haben, ungefähr seit einem Jahrhunderte, unter den mehresten Physikern eine Trennung angerichtet. Diejenige, welche den Eyern fast alle principia der Zeugung zueignet, ist indessen am meisten angenommen worden, und in den Schulen die herrschende geblieben. Man hat verschiedene Einwürfe wider die Saamthierchen gemacht, und unter andern gefragt, auf was für eine Art sie sich selbst hervorbringen; welches die mit allen Systemen verknüpfte Schwierigkeit wie-

der

der rege macht, um zu erfahren, worinnen das erste physikalische in dem Reiche der Fruchtbarkeit belebende principiun bestehet. Man hat so gar gezweifelt, ob diese vermeynten Thierchen wirklich organisirte, lebende Wesen sind. Endlich hat man kleine ähnliche Wesen in der Infusion vieler Arten von Pflanzen wahrgenommen. Zu diesen Gründen wider die Thierchen haben die Vertheidiger der Eyer viele für ihr Meynung noch hinzugesetzt; aber alles dieses ist bey weitem nicht hinlänglich die Frage zu entscheiden. Die Erstreckung ins Unendliche in Ansehung der in den Eyern enthaltenen Embryonen macht allemal sehr viel zu schaffen; so daß das erste Weib alle Embryone der Menschen in sich halten müßte, die gewesen, itzo sind, und noch seyn werden, und die Embryone derer, die vermittelst der Befruchtung hätten, können, und würden seyn können. Die Zuflucht, die man zur Theilbarkeit ins Unendliche nimmt, ist in der Physik ein Hirngespinnste, und die Einbildungskraft unterliegt hier unter der Last der Rechnung, nach welcher der Mensch in Absicht auf den in dem Eye des sechsten Geschlechtes zurück gerechnet enthaltenen Embryon größer seyn würde, als die Sphäre des Weltgebäudes in Vergleichung mit dem kleinsten Stäubchen der Materie ist, das man mit einem Vergrößerungsglase sehen könnte.

F. Wohin haben diese Zweifel geführet?

A. Die beyden Feuchtigkeiten wieder mit einander zu vermischen, nämlich den Saamen,

der

der dem Weibe zugeeignet wird, mit dem Saamen des Mannes. Und damit man von dieser Vermischung einen Grund angeben möge; so hat man seine Zuflucht zur Anziehung genommen. Man nehme, hat man gesagt, in einem jeden von diesen Saamen Theile an, die bestimmt sind, das Herz, die Eingeweide, den Kopf, die Arme und die Füße zu bilden; und man lasse von diesen Theilen einen jeden ein größeres Verhältniß der Vereinigung mit demjenigen, der, zur Bildung des Thieres, sein Nachbar seyn soll, als mit einem jeden andern haben; so wird sich der foetus bilden. Und wenn er gleich noch tausendmal organisirter wäre; so wird er sich dennoch bilden.

F. Was muß man von dieser Bildung denken?

A. Daß sie eine der größten Ausschweifungen ist, welche die philosophische Imagination begehen kann. Wenn man auch gleich einigen Schein der Erklärung in Absicht auf die Aehnlichkeiten der Kinder mit den Vätern und Müttern, der monströsen Bildungen, und einiger anderer auf die Zeugung sich beziehender Erscheinungen darinnen fände; so ist doch dieses System in seinem eigenen Grunde wesentlich fehlerhaft. Da die elementarischen Theile des menschlichen Körpers wahrscheinlicher Weise für alle Werkzeuge, aus welchen er bestehet, dieselben, und, in den daraus entstehenden Zusammensetzungen, nur wegen des Unterschiedes ihrer auf verschiedene Art verbundenen Stellung von einander unterschieden

sind; so folgt daraus, daß die Kraft, welche diese Haupttheile austheilet, nicht einem und demselben Gesetze, dergleichen das Gesetz des Verhältnißes, der Verwandschaft ist, unterworfen seyn kann.

F. Diese Meynung ist in der Physikalischen Venus (*) vorgetragen worden. Trifft man nicht eine andere, die ihr ähnlich, aber noch verwickelter ist, in der allgemeinen und besondern Naturgeschichte (**) an?

A. Ja; der berühmte Verfasser dieser Geschichte giebt zuvörderst zu, daß die Weibchen, wie die Männchen, eine zur Zeugung gehörige Saamenfeuchtigkeit haben; er räumet ferner, nach sehr vielen Erfahrungen und mikroscopischen Wahrnehmungen, ein, daß diese Feuchtigkeit, in einem jeden der beyden Geschlechter, kleine Körperchen, die sich bewegen, in sich hält; aber er behauptet, diese kleinen Körper wären keine wirklichen Thiere, sondern nur lebende Theile, Klümpchen, die er organische nennet, weil sie die ausschließende Eigenschaft besitzen, organisirte Körper zu werden. Durch die Wiedervereinigung der organischen Theile, die von allen Theilen des Thieres oder der Pflanze zurückgeschickt werden, in so fern sie den Ueberfluß derjenigen ausmachen, welche zur Nahrung und Entwickelung des individui bestimmt sind, geschiehet die Wiederhervorbringung dieser Wesen, die allzeit dem-

(*) *Venus Physique.*

(**) *Histoire Naturelle Generale et Particuliere.*

demjenigen gleich ist, in welchem sie geschiehet; weil die Wiedervereinigung dieser organischen Theile nur vermittelst der innerlichen Form geschiehet, das heißt, in der Ordnung, welche die Form des Körpers des Thieres oder der Pflanze hervorbringt. Und hierinnen bestehet das Wesen der Einheit und beständigen Fortwährung der Arten, welche sich alsdenn von sich selbst niemals erschöpfen sollen.

F. Glaubet ihr wohl, daß das Geheimniß der Natur hierinnen bestehet?

A. Dieses System ist in allen seinen Theilen mit vielen Schwierigkeiten verknüpft. Wir wollen nur etliche davon anführen. Kann man sich wohl einen rechten Begriff davon machen, was organische Klümpchen ohne Organisation; und lebende Theile ohne die wesentliche Eigenschaft sind, welche die Materie allein zu den Wirkungen geschickt machen kann, mit welchen man den Begriff des Lebens verbunden hat? Kann man sich wohl leicht vorstellen, warum die organischen Klümpchen, welche in Absicht auf die Nahrung und Entwickelung überflüßig, und zur Wiederhervorbringung bestimmt sind, nachdem sie dem ungeachtet, vermittelst der anziehenden Kraft, wie die andern in die innerliche Form eingedrungen sind, nicht von ebendieser Kraft darinnen zurückgehalten werden, da man doch nicht siehet, was ihre Wirkung hindern oder aufhalten sollte? Warum und wie erlangen sie die Freyheit in die Behälter gebracht zu werden? Was ist eine innerli-

che Form? Und wie kann man sich dieselbe, nicht nur vermittelst der Einbildungskraft, sondern auch selbst vermittelst der Theorie, vorstellen? Wir wollen also den Schluß machen, und sagen, dieser letzte Versuch diene weiter zu nichts, als immer mehr und mehr zu beweisen, wie unerforschlich das Geheimniß der Zeugung sey.

F. Ihr werdet also wohl hier die Geschichte der Meynungen von dieser Materie beschließen?

A. Ja; es verlohnet sich meines Erachtens nicht der Mühe, etwas von derjenigen zu sagen, die in dem Werke enthalten ist, das den Titel führet: Idee von dem physikalischen und moralischen Menschen (*). In der Encyclopedie findet man einen kurzen Auszug davon. Wenn man aber alle diese Meynungen recht gut vorgetragen, und auf das scharfsinnigste untersucht sehen will; so darf man nur die Betrachtungen über die organisirten Körper (**), mit der Aufmerksamkeit, die sie verdienen, lesen, welche von dem Philosophen dieses Jahrhundertes, der am besten zu beobachten und nachzudenken gewußt hat, dem Herrn Bonnet, sind heraus gegeben worden.

F. Es ist nicht genug, ein so wichtiges Buch anzuzeigen; es wird wohl gethan seyn, dasselbe zu zergliedern.

A. Wer eine Zergliederung desselben lesen will, wird sie von ihm selbst verfertiget in der

Vor-

(*) *Idée de l'homme physique et moral.*
(**) *Considerations sur les corps organisés.*

Vorrede zu seiner Betrachtung der Natur (*) antreffen. Damit ich euch die Mühe dieselbe nachzulesen ersparen möge; so will ich das Wesentliche daraus hier anführen. Der Herr Bonnet fängt von genauen und oftmals wiederholten Beobachtungen an, nach welchen der Keim in dem Weibchen vor der Befruchtung vorhanden ist. Er sucht scharf zu beweisen, daß gewisse Theile, welche man ihrer Unmerklichkeit wegen nicht vorhanden zu seyn glaubte, wirklich da wären, und schon ihre wesentlichen Verrichtungen ausübeten. Die erste Folgerung, die er hieraus ziehet, ist diese: Wenn der Keim vor der Befruchtung präexistirt; so ist er durch diese nicht hervorgebracht, oder welches auf eins hinaus läuft, er ist nicht erzeuget worden. Nun ist es aber gewiß, daß sich der Keim eines Vogels in dem Eye, ohne Zuthuung des Männchens, niemals entwickeln wird. Es ist also etwas in dem Keime, welches hindert, daß er sich von sich selbst nicht entwickeln kann; und auch etwas in der Saamenfeuchtigkeit, das ihn in den Stand setzt, sich zu entwickeln.

F. Was heißt aber sich entwickeln?

A. Es heißt nach allen Seiten wachsen; zugleich mehr Maße und Umfang oder Volumen bekommen. Es empfängt also der Keim fremde Materien, die sich in seine Substanz verwandeln; er wird genährt.

F. Was ziehet diese Nahrung nach sich?

(*) *Contemplation de la Nature.*

A. Den Kreislauf des Blutes; und dieser die Wirkungskraft des Herzens. Das Herz des Embryons schlägt also nach der Befruchtung; es treibet die Nahrungsfeuchtigkeit in alle Theile, und entwickelt sie dadurch. Man siehet auch seine Schläge am Ende des ersten Tages der Brütung mit Augen, und man hat bewiesen, daß sie ihren Anfang noch eher genommen haben. Das Herz des Embryons hatte also vor der Befruchtung den zur Entwickelung nöthigen Grad der Stärke nicht; er muß ihm also durch die Befruchtung seyn mitgetheilet worden.

F. Nunmehro müssen Eräugniße aufgesuchet werden, welche die mechanische Ursache der Bewegungen in ein Licht setzen können.

A. Die folgenden verdienen die mehreste Aufmerksamkeit. Eine jede Fleischfaser ziehet sich bey dem Berühren eines so wohl festen, als flüssigen Körpers, zusammen, und setzet sich sogleich wieder in ihren vorigen Zustand. Dieses hat man die Reizbarkeit genennet. Ohne die Beschaffenheit dieser geheimen Kraft zu untersuchen, kann man sie annehmen, wie der Neutonianer seine Anziehung annimmt; das heißt, als eine gewiße Sache, deren Ursache man eben nicht einsehen darf, wenn man von den Folgerungen derselben richtig urtheilen will. Das Herz ist ein wirklicher Muskel, und einer der reizbarsten Muskeln. Es bewegt sich noch einige Zeit hernach, wenn es aus der Brust ist genommen worden. Aber diese Bewegungen, die man willkührliche

führliche nennen möchte, hören auf, so bald kein Blut mehr in seiner Höhlung ist. Sie fangen aber so gleich wieder an, wenn man vom neuen Blut, Wasser, oder auch nur bloße Luft hinein läßt. Scharfe Feuchtigkeiten reizen es noch mehr. Es scheinet also ziemlich erwiesen zu seyn, daß die Ursache der Bewegungen des Herzens in seiner Reizbarkeit zu suchen sey. Wenn sich also der Keim nicht ohne Beyhülfe der Befruchtung auswickelt; so muß es nothwendig daher kommen, weil das Herz nicht gnugsame Kraft hat, den Widerstand der festen Theile durch seinen Trieb zu überwinden. Ist diese Folge nicht auch richtig? Die Saamenfeuchtigkeit ist also eine Art von reizendem Mittel.

F. Kann man hiervon noch mehrere Eräugnisse anführen?

A. Es giebt sehr sonderbare und höchst gewisse, welche ebendiese Wahrheit beweisen helfen. Wir wollen aber nur folgende anführen. Das Werkzeug der Stimme ist bey dem Esel sehr zusammen gesetzt, und bestehet aus Theilen von einer gar besondern Structur. Bey dem Pferde ist es ganz anders und ziemlich einfach. Das Maulthier, welches aus der Vermischung des Esels und der Stute entstehet, hat das Werkzeug der Stimme vom Vater. Wenn nun der Keim dem weiblichen Thiere zukäme; so wäre es ein Pferd, und nicht ein Maulthier oder ein Esel, das im Eyerstocke der Stute im kleinen wäre gebildet worden. Es wäre etwas ganz unnützes, über das Daseyn der Eyer in den lebendig gebäh-

renden Thieren zu streiten; denn man hat vollkommen gebildete Leibesfrüchte in dem Eyerstocke angetroffen, und es giebt überdieß lebendig gebährende Thiere, die zu gewissen Zeiten ihre Eyer legen. Die Saamenfeuchtigkeit wirket also auf die innere Substanz des Keimes, weil sie einige seiner innerlichen Theile gar besonders abändert. Sie ändert auch einige äußerliche Theile ab; wovon die Ohren, das Kreuz und der Schwanz des Mauleſels augenscheinliche Beweise sind. Wenn also der Keim vor der Befruchtung vorhanden, und nicht durch die Vermischung entstanden ist; wenn etliche Theile, die durchaus nicht vorhanden zu seyn scheinen, gleichwohl wirklich vorhanden sind; muß man nicht höchstwahrscheinlich schliessen, daß auch das Werkzeug der Stimme beym Mauleſel gar nicht durch die Vermischung entstanden, oder gezeuget ist? Aber dieses Werkzeug der Stimme ist in dem Keime durch die Befruchtung, und zwar in einer merklichen Beziehung auf den Vater abgeändert. Verschiedene äußerliche Theile sind gleichfalls nach ihm abgeändert worden.

F. Wie läßt sich aber wohl diese Abänderung der innerlichen Theile im Keime begreifen, wenn die Saamenfeuchtigkeit in denselben nicht eindringt?

A. Man muß annehmen, daß sie wirklich hineindringt, ob wir gleich die Art und Weise, wie es geschiehet, gar nicht einsehen. Ferner muß man annehmen, daß sie sich, wenigstens den Theilen, welche sie abändert, einverleibet; denn diese Theile werden ernähret, sie wachsen und entwickeln sich dem Vater mehr oder weniger gemäß, der

gleichwohl

gleichwohl weiter nichts, als die Saamenfeuchtigkeit, hergegeben hat. Diese Feuchtigkeit hat also selbst gewisse Verhältnisse mit verschiedenen Theilen des männlichen Thieres, weil sie ihren Abdruck in den gleichnamigen Theilen des befruchteten Keimes hervorbringt.

F. Diese Feuchtigkeit ist also nicht bloß ein reizendes, sondern auch ein nährendes Wesen.

A. Dieses beweisen verschiedene Erscheinungen. Es ist eine gar bekannte Sache, daß durch den Saamen der Kamm des Hahns, das Geweih des Hirsches, der Bart u. s. w. wachsen. Diese nährende Eigenschaft giebt sich auch durch die Aenderung der Stimme, und durch die traurigen Wirkungen der männlichen Entkräftung zu erkennen. Eine jede nährende Feuchtigkeit muß eine gewisse Beziehung auf den wirklichen Zustand der zu nährenden Theile haben; sind diese außerordentlich zart, so muß die Feuchtigkeit überaus fein und ausgearbeitet seyn. Bringt sie in allen Theilen große Veränderungen hervor; so kann man daraus ganz richtig schliessen, daß sie von sonderbarer Wirksamkeit seyn muß. Und da ein jeder Theil sein eigenes Gewebe hat, welches ohne Zweifel von der Beschaffenheit seiner Elemente und ihrer Verbindung herkömmt; so muß die Saamenfeuchtigkeit Theilchen enthalten, welche mit diesen Elementen eine Aehnlichkeit haben. Denn nichts scheinet die Vereinigung der elementarischen Theilchen mehr zu befördern, als ihre Aehnlichkeit und Gleichartigkeit. Ein Wassertropfen vereiniget sich mit einem andern; aber ein

Tropfen Wasser und Oel stossen einander wechselsweise zurück. Die Saamenfeuchtigkeit ist also höchst subtil, höchst zusammengesetzt, und höchst wirksam.

F. Könnet ihr noch etwas eigentlicheres von ihrem Laufe und von ihren Wirkungen sagen?

A. Wahrscheinlicher Weise dringt sie zum Herzen des Keims, weil sie seine Reizbarkeit, und folglich auch seinen Trieb vermehret. Allem Ansehen nach wird sie deswegen auch zur Luftröhre getrieben, deren Bau sie abändert. Es muß also die Luftröhre in ihren Theilen gewisse andere Bestimmungen annehmen können. Denn ob wir gleich nicht wissen, worinnen diese Bestimmungen bestehen; so wissen wir doch, daß die Saamenfeuchtigkeit vergebens auf diese Theile wirken würde, wenn sie nicht der Art und Weise, wie die Feuchtigkeit wirket, gemäß wären. Die besondern Eigenschaften der thierischen Feuchtigkeiten scheinen zuletzt von dem eigenen Baue der Werkzeuge abzuhängen, welche sie filtriren, zubereiten, und ausarbeiten. Eine Feuchtigkeit, die zur Nahrung aller Theile bestimmt ist, muß allem Vermuthen nach einen den Elementen dieser Theile ähnlichen Stoff enthalten. Der Saamen des Esels enthält also wahrscheinlicher Weise etwas, das sich schon auf seine Luftröhre, auf seine Ohren u. s. w. beziehet. Die Werkzeuge, die den Saamen bey ihm zubereiten, sind also bey ihm schon so gebauet, daß sie auf die verschiedenen Theile des Körpers eine gewisse Beziehung haben. Die wunderbare Zusammensetzung dieser

Werk-

Werkzeuge, und die nicht minder wundersame Zusammensetzung, welche die mikroscopische Zergliederung, mit Hülfe des Einspritzens, in dem ähnlichen Baue der Eingeweide entdecket, bestätigen diese Muthmassung, die aus der Prüfung und Vergleichung der Begebenheiten ganz natürlich zu fliessen scheinet.

F. Giebt eine sehr bekannte Erfahrung hier nicht einiges Licht, wenn man sie etwas genauer betrachtet?

A. Ja; nämlich diejenige, da man dem Hahne seinen Sporn auf den Kopf pfropfet, der nach einigen Wochen zu einem viele Zolle langen Horne wächst. Dieses sonderbare Horn wird auf dem Kopfe gleichsam ein Gliedmaaß, und zwar vermittelst gewisser künstlich gebauter Theile, die vor der Operation weder an dem Kopfe, noch an dem Sporen vorhanden zu seyn schienen. Indessen wird man nicht auf die Gedanken kommen, das blosse Aufsetzen des Sporen auf den Kamm habe neue Werkzeuge hervorgebracht. Wäre der Sporn an seinem natürlichen Orte gelassen worden; so würde er allemal ein Sporn geblieben seyn. Da er aber auf den Kamm gesetzet worden; so hat er daselbst eine andere, etwas unterschiedene, Nahrung bekommen, wovon er so übermässig gewachsen ist, und wodurch etliche Theile, sie mögen nun dem Sporen, oder dem Kopfe, oder beyden zugleich angehören, mehr oder weniger abgeändert worden. Was vermag also nicht die Nahrung?

F. Alles dieses soll zu den letzten Resultaten führen, welche die Zergliederung der Schrift des Herrn Bonnet vor die Augen leget.

A. Er hat versucht, den so klaren und so fruchtbaren Grundsatz einer Vorherordnung der Dinge, auf die thierischen Erneuerungen von allerley Art anzuwenden. Er hat die große Aehnlichkeit angezeiget, welche ihm unter den bekanntesten thierischen und vegetabilischen Erzeugungen vorgekommen ist. Er hat angenommen, daß die Eyerstämme, welche in den großen Thieren, in vielen Muscheln und Insecten, einen eigenen Platz einnehmen, in dem Körper eines Regenwurmes, gewisser Würmer des süssen Wassers, des Polypus u. s. w. überall zerstreuet wären. Er hat also den Körper dieser sonderbaren Thiere, als eine Art von einem allgemeinen Eyerstocke betrachtet. Dadurch, daß man sie in Stücke zerschneidet, werden die Nahrungssäfte vorzüglich auf einige Keime geleitet, welche ausserdem zur Nahrung des ganzen Körpers würden seyn verwendet worden. Auf solche Art erkläret er die Entwickelung der Keime, und aus dieser Entwickelung die Erneuerung eines jeden abgeschnittenen Stückes. Ebendiese Ursache giebt er von der Vermehrung durch Ausschößlinge an. Er zeiget, daß sich die thierischen Pfropfreiser, so sonderbar sie uns auch immer vorkommen, durch die artigen Wahrnehmungen an den vegetabilischen, und besonders an den neuen Fasern, die sich im Stamme und in dem Pfropfreise auswickeln, sehr glücklich erklären lassen. Ein wichtiger Punct, den er

durch

durch eine schöne Wahrnehmung an der gänzlichen Erneuerung des Schenkels an einem großen Thiere noch mehr erläutert hat. Man muß sich, wie er sagt, nicht einbilden, als wenn alle Theile eines organischen Körpers im Keime eben so genau im Kleinen befindlich wären, wie sie nach der Entwickelung im Großen erscheinen. Zu Folge der neuen Entdeckungen an dem Hünchen beweiset er, daß alle, so wohl äusserliche, als innerliche Theile, im Keime ganz andere Gestalten, andere Ebenmaasse, andere Ordnung und Festigkeit, als in der Folge haben, wenn der Trieb der Säfte und der Entwickelung mit der Zeit ihre natürliche Wirkung geäussert haben. Hierauf setzet er hinzu, daß er durch den Keim überhaupt eine jede Vorherordnung, eine jede Vorherbildung der Theile verstehet, die an und für sich selbst vermögend ist, das Daseyn einer Pflanze, oder eines Thieres zu bestimmen. Er behauptet also nicht, daß die Knöpfchen an den Ausschößlingen der Armpolypen schon an sich selbst Polypen im Keimen, und unter der Haut der Mutter versteckt, sind; sondern daß in der Haut der Mutter gewisse Theilchen befindlich sind, die zum voraus so eingerichtet worden, daß aus ihrer Entwickelung ein kleiner Polype entstehen kann.

F. Hat diese bekannte Entdeckung der Polypen nicht zu neuen Urtheilen von dem Wesen der Seele Gelegenheit gegeben?

A. Man möchte vielmehr sagen, man habe sehr unvernünftig davon geurtheilet. Die Materialisten haben sie sich begierig zu Nutze gemacht,

ihr Lieblingssystem zu unterstützen. Die Scepti-
ker haben ihr elendes Gewäsche von der Ungewiß-
heit der menschlichen Erkenntniß dabey verdoppelt.
Die wahren Philosophen schwiegen stille, und un-
terfiengen sich nicht das Problem aufzulösen. Diese
Auflösung schien von der Beantwortung der großen
Frage von der Präexistenz der Keime abzuhängen.
Der Herr Bonnet hat dafür gehalten, wenn es
wahrscheinlich wäre, daß die organischen Körper
gleich vom ersten Anfange her präexistirten, so
wäre es auch wahrscheinlich, daß die Ursache ih-
rer Beseelung gleichfalls präexistirt habe. In
Ansehung der Existenz der Thierseelen hat er nichts
entschieden, aber doch die Wahrscheinlichkeit die-
ser Meynung aus der Analogie gezeigt. Er glaubt,
der Polype, welcher nicht undeutliche Merkmaale
der Empfindung von sich giebt, und als ein or-
ganisches Wesen seine Beute haschet, sie verschlingt
und verdauet, sey keine Pflanze. Weil er sich
nicht einbildet, daß das Gehirn, oder dasjenige,
was in dem Polypen die Stelle des Gehirns ver-
tritt, empfinden könne; so nimmt er eine Seele
in dem Polypen an, weil er ihm zu empfinden
scheinet. Es kann zwar eine durch innerliche Kraft
bewegliche Maschine alle äusserliche Zeichen der
Empfindung von sich geben; aber wie viele Hand-
lungen äussern nicht die Thiere, welche man auf
eine mechanische Weise nicht anders, als sehr ge-
zwungen erklären kann? Ueberdieses haben viele
Thiere den unsern ganz ähnliche, und zu gleicher
Absicht verliehene Sinne. Würde man wohl zu-
geben, der Mensch, der mit eben den Sinnen be-

gabet

gabet ist, mit welchen diese Thiere begabet sind, wäre weiter nichts, als eine blosse durch sich selbst bewegliche Maschine?

F. Wenn man aber zugiebt, daß alle Thiere eine Seele haben; so giebt man auch nothwendig zu, daß diese ihre Seele immateriel, und folglich untheilbar ist. Die Seele des Polypen wird also auch untheilbar seyn.

A. Man zerlegt diese Seele nicht in Stücke, wenn man gleich den Polypen zerschneidet; man giebt nur gewissen Keimen Anlaß sich zu entwickeln, und die Seele, welche, wie man dafür hält, ursprünglich in diesen Keimen vorhanden ist, fängt an, gewisse, der Erhaltung des Thieres gemässe, Empfindungen zu äussern. Es entstehen eben so viele neue Personen, eben so viele neue Ich, wenigstens im physikalischen Verstande, als sich neue einzelne Ganze entwickeln.

F. Hat der Herr Bonnet entschieden, ob von den Keimen immer einer im andern enthalten ist; oder aber, ob sie allenthalben einzeln ausgesäet und zerstreuet sind?

A. Nein. Er läßt nur merken, daß er für das erste mehr eingenommen ist, und giebt die Gründe davon an. Die unendlichen Rechnungen, worüber die Einbildungskraft erschrickt, scheinen ihm keine Gründe zu seyn, welche die Vernunft darnieder schlagen. Die Natur arbeitet nach ihrem Gefallen ins Kleine, aber die eigentlichen Gränzen, wo sie aufhöret die Materie zu theilen, sind uns unbekannt.

F. Was hält er von den Zeugungen durch Fäulniß?

A. Nichts; zum ersten, weil ihm keine bekannt sind; zum andern, weil ihm dergleichen Zeugungen allem denjenigen zuwider zu seyn scheinen, was man von der Zeugung der Thiere und Pflanzen gewiß weis. Nachdem er alle die artigen Versuche, wodurch einige berühmte Naturforscher die Meynung der Schule wieder ins Aufnehmen zu bringen gesucht haben, aufrichtig und umständlich erzählet hat, zeiget er, daß alle diese Versuche mangelhaft oder zweydeutig sind, und was für einen Einfluß die vorgefaßte Meynung von einer Theorie in die Wahrnehmungen und Schlüsse hat haben können. Wendet man ferner die Zeugung der Würmer in den Lebern der Schöpse, oder anderer, die man in den Blutadern, in den Muskeln, in den Sehnadern will gefunden haben, ein; so fragt man, ob die blosse Gegenwart dieser Würmer in so verborgenen Oertern, einen wahren Philosophen berechtiget, sie für unmittelbare Wirkungen einer Zeugung durch Fäulniß zu halten? Urtheilte man von den Würmern in der Höhle des Stirnknochens bey den Schöpsen, ehe man ihren eigentlichen Ursprung kannte, nicht eben so, wie uns die Anhänger der Schule von dem Ursprunge der Würmer in den Lebern wollen urtheilen lassen? Und ist es wohl ausserdem gewiß, daß alles, was man in den Blutadern, in den Muskeln, in den Sehnen, für Würmer gehalten hat, wirklich welche gewesen sind? Gesetzt

aber

aber auch, es wären welche gewesen, was läßt sich aus ihrer Erscheinung in den Eingeweyden des menschlichen Körpers wohl mit Recht schliessen? Nichts anders, als daß wir nicht wissen, wie sie dahin kommen. Durch wie viel verschiedene Mittel und Wege kann nicht der unsichtbare Saame dieser Insecte in den Körper des Thieres kommen? Wie viel ähnliche Begebenheiten hat man nicht hiervon? Wie viele geheime Ursprünge sind nicht mit der Zeit entdecket worden? So einfach aber auch die organische Einrichtung bey diesen Würmern immer ist, so sind sie dennoch Thiere; und man wird sich niemals vorstellen können, daß sie aus dem blossen Zusammenflusse gewisser Theilchen, die sich durch Ansetzung vereinigen, entstehen. Hätten wir von einer Art dieser Würmer einen solchen Tractat, wie von der Weidenraupe, oder sähen wir sie durch den Grabstichel und Pinsel eines Lyonnet zergliedert; so bin ich gewiß versichert, wir würden diese Thierchen, die man uns so einfach, so unvollkommen, mit einem Worte, so wenig thierisch vorstellet, als sehr zusammengesetzte Wesen erblicken, und ihren reichen organischen Bau nicht genug bewundern können. Kurz, wenn man eine neue, und von den bekannten ganz unterschiedene Art, ein Thier hervorzubringen, annehmen will; so muß man wenigstens eben so ausgemachte Beweise in den Händen haben, als diejenigen sind, welche von der Vermehrung der Blattläuse, ohne Zuthuung der beyden Geschlechter, sind gegeben worden.

F. Wir haben noch einen Blick auf die Bildung der Mißgeburten zu thun.

A. Diese ist ein sehr schwerer Punct in der Physik, über welchen die größten Kenner der Physiologie noch immer getrennet sind. Der Herr Bonnet hat darüber viele Betrachtungen angestellet, viele Erfahrungen gesammlet, und einige derselben aufzulösen gesucht. Er hat dabey die Absicht, seine Begriffe von der Erzeugung besser zu entwickeln, indem er sie auf die Bildung der verschiedenen Mißgeburten anwendet. Wenn er dabey seine Zuflucht nicht zu der Hypothese der ursprünglich monströsen Keime genommen hat; so ist es bloß deswegen geschehen, weil ihm diese sonst sehr bequeme Hypothese durch die ihrentwegen beygebrachten verschiedenen Vorfälle noch nicht genug bestätiget geschienen hat; und weil es hingegen sehr viele andere Vorfälle giebt, bey welchen die zufälligen Ursachen gar deutlich in die Augen fallen. Er hat es indessen dabey bewenden lassen, den Einfluß begreiflich zu machen, den diese Ursachen in Hervorbringung der Mißgeburten haben können, und welchen die Anhänger der gegenseitigen Meynung nicht einräumen wollen.

F. Können wir weiter nichts mehr in dieses Gespräch bringen?

A. Es sind noch zwo Materien, die wir für dasselbe aufgehoben haben, nämlich die Materie von der Farbe der Negres oder Mohren, und die Materie von den Physiognomien oder Mienendeutungen.

F. Sie

F. Sie sind alle beyde unserer Aufmerksamkeit würdig. Wir wollen mit den Negres oder Mohren den Anfang machen.

A. Man legt diesen Namen gewissen Völkern bey, die verschiedene Theile des Erdbodens bewohnen. Von dem Sonnenwendezirkel des Krebses, bis zu dem Sonnenwendezirkel des Steinbocks, hat Africa keine andern, als schwarze Einwohner. Ihre Farbe unterscheidet sie nicht nur; sondern sie sind auch wegen aller ihrer Gesichtszüge von den übrigen Menschen unterschieden. Breite und platte Nasen, große Lippen, und Wolle an statt der Haare scheinen eine neue Art Menschen zu machen. Begiebt man sich von der Linie nach dem Südpol; so nimmt die schwarze Farbe ab, aber die Heßlichkeit bleibt. Man trifft das garstige Volk an, welches die mittägige Spitze von Africa bewohnt. Gehet man gegen Morgen zurück; so wird man Völker antreffen, deren Gesichtszüge zwar angenehmer und regelmäßiger werden, die aber so schwarz sind, als die in Africa. Die übrigen Schattierungen der Farben sind, wie die verschiedenen Gesichtsbildungen und Leibesgestalten, unzählig. Die merkwürdigste Erscheinung und das beständigste Gesetz in Ansehung der Bewohner des Erdbodens bestehet darinnen, daß der ganze breite Gürtel, der die Erdkugel von Morgen gegen Abend umgiebt, und welchen man den hitzigen Erdstrich nennet, von keinen andern, als schwarzen, oder sehr schwarzbraunen Völkern bewohnet wird. Man verfolge ihn, bey allen Unterbre-

terbrechungen, die das Meer daselbst macht, durch Africa, Asien und America, in den Inseln, und auf dem fußfesten Lande, man wird allenthalben keine andern, als schwarze Völker, antreffen.

F. Wie haben von einem einzigen individuo so viel verschiedene Arten herkommen können?

A. Der Verfasser der Physikalischen Venus urtheilt hiervon also. Wenn die Menschen anfangs insgesammt aus Eyern, von welchen sich immer eines in dem andern befand, sind gebildet worden; so müssen in der ersten Mutter Eyer von verschiedenen Farben gewesen seyn, welche unzählige Reihen Eyer von derselben Art in sich hielten, die aber nicht eher, als in ihrer Ordnung der Entwickelung, nach einer gewissen Anzahl von Geschlechtern, und zu den Zeiten, welche die Vorsehung zum Ursprunge der darinnen enthaltenen Völker bestimmt hatte, zum Vorscheine kommen sollten. Alsdenn würde es nicht unmöglich seyn, daß, wenn von den weißen Eyern, die unsere Gegenden bevölkern, keine mehr vorhanden wären, alle Europäische Völker ihre Farbe änderten, gleichwie es auch nicht unmöglich seyn würde, daß, wenn die Quelle der schwarzen Eyer erschöpft wäre, Aethiopien nur weiße Einwohner haben würde. So trifft man in einer tiefen Steingrube, wenn die Ader des weißen Marmors erschöpft ist, nur Steine von verschiedenen Farben an, welche auf einander folgen. So können auf dem Erdboden neue menschliche Geschlechter zum Vorscheine kommen, und

die

die alten erlöschen. Wenn man das System der Würmer oder Thierchen annähme, und wenn alle Menschen anfangs in den Thierchen, welche in dem Saamen des ersten Menschen schwommen, wären enthalten gewesen; so würde man von den Würmern eben das sagen, was wir von den Eyern gesagt haben. Der Wurm, der Vater der Negres, hielt in auf einander folgenden Würmern alle Einwohner Aethiopiens in sich; der Wurm des Dariers, der Wurm des Hottentotten, und der Wurm des Patagoniers waren nebst allen ihren Nachkommen bereits insgesammt gebildet, und sollten mit der Zeit die Theile des Erdbodens, wo man diese Völker antrifft, bevölkern.

F. Das sind bloße Träume. Hat man keine kräftigern Mittel und Wege, zur Entdeckung der Ursache von der Farbe der Negres zu gelangen?

A. Die Physik und besonders die Anatomie zeigen gleiche Wege; und sie haben vornehmlich zu zwo Muthmaßungen geführet, von welchen die eine die Ursache der Schwärze der Galle, und die andere der Feuchtigkeit zuschreibet, die sich in den Gefäßen befindet, mit welchen der schleimigte Körper angefüllet ist. Man hat Beweise sowohl für die eine, als für die andere von diesen Muthmaßungen; es fehlt aber auch nicht an Einwürfen, welche diese Beweise bestreiten und schwächen. Man hat die Ursache von der Verschiedenheit der Farbe auch noch in der markigen Substanz des Gehirns der Negres gesucht. Alles dieses dienet aber weiter zu nichts, als zu zeigen,

daß dieses physikalische Problem sehr schwer, und noch unentschieden ist.

F. Giebt es keine weißen Negres?

A. Die Reisenden, welche in Africa gewesen sind, reden von einer Art Negres, welche, ob sie gleich von schwarzen Aeltern gebohren worden, dennoch wie die Europäer weiß sind, und diese Farbe ihr ganzes Leben hindurch behalten. Es ist aber ihre weiße Farbe schwarzgelb, wie die Farbe der todten Körper; ihre Augen sind grau, nicht gar zu lebhaft, und scheinen unbeweglich zu seyn. Sie sollen nur bey Mondenscheine, wie die Uhu, oder Eulen, sehen. Ihre Haare sind entweder gelblicht, oder roth, oder weiß und kraus. Es ist schwer zu errathen, was die Ursache dieser Farbe seyn mag. Die Erfahrung hat gezeigt, daß sie nicht von der Vermischung der weißen Manns- und schwarzen Weibspersonen herrühren kann, weil diese nur Mulatres zur Welt bringet. Alles, was man sagen kann, bestehet darinnen, daß wir noch lange nicht im Stande sind, alle Veränderungen und Abwechselungen der Natur einzusehen. Vielleicht befinden sich in dem Innern von Africa, das die Europäer so wenig kennen, zahlreiche Völker von einer uns ganz unbekannten Art.

F. Wir wollen mit den Physiognomien beschließen.

A. Die Physiognomie ist der Ausdruck des Temperamentes; sie ist auch der Ausdruck des Charakters: Und aus der Verbindung dieser beyden Sachen entspringen verschiedene Erscheinungen,

gen, die der Aufmerksamkeit eines verständigen Beobachters würdig sind. Man hat von dieser Materie ein witziges Werk herausgegeben. Der Verfasser desselben hat seine Hypothese sehr artig auszuschmücken gewußt; ohne Zweifel aber nimmt er nicht alles, was er sagt, nach den Buchstaben. Es giebt in dem Gesichte und in den Geberden der Menschen so viele vermischte Züge, daß daraus oftmals eine Vermengung entstehen kann; ohne von den Zufällen zu reden, welche die natürlichen Züge verunstalten, und hindern, daß sich die Seele nicht offenbaren kann, als die Pocken, die Magerkeit u. s. w. Man kann das, was in dem Innern der Menschen vorgeht, gewissermaßen aus ihren Handlungen schließen, und aus den Veränderungen des Gesichts den wirklichen Zustand der Seele erkennen. Weil aber die Seele keine Gestalt hat, die sich auf eine materialische beziehen könnte; so kann man sie nicht nach der Figur des Körpers, oder nach der Gestalt des Gesichts beurtheilen. In einem übel gebauten Körper kann eine sehr schöne Seele wohnen; und man muß von dem guten oder bösen Naturelle einer Person nicht nach ihren Gesichtszügen urtheilen. Denn diese Züge haben mit der Beschaffenheit der Seele kein Verhältniß; sie haben keine Aehnlichkeit, auf welche man allein vernünftige Muthmaßungen bauen könnte.

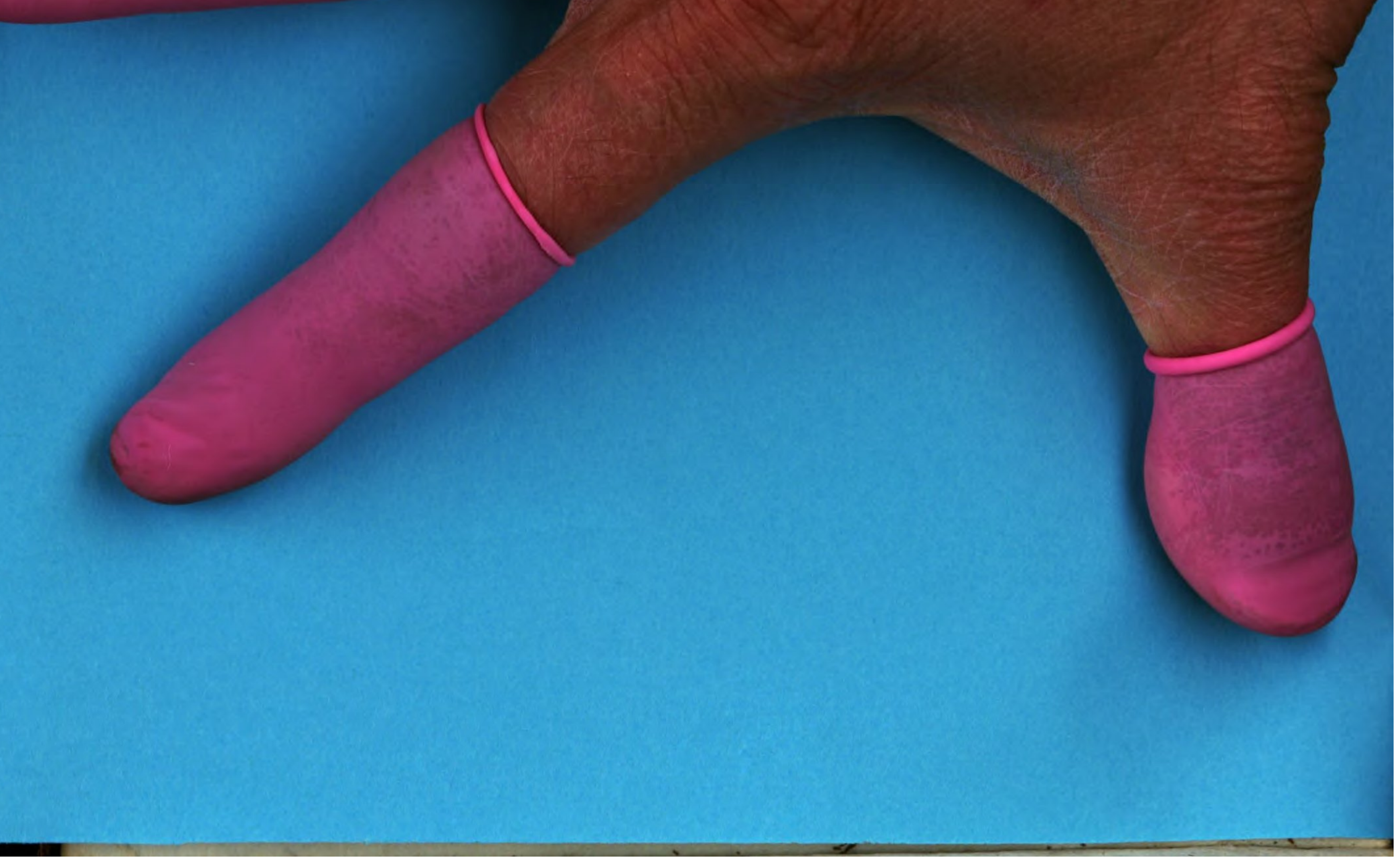
F. Wovon wird unser nächstes Gespräch handeln?

A. Mich dünkt, es sey Zeit, diese Gespräche zu beschliessen. Die Physik ist unerschöpflich.

Unsere

Unsere Absicht war nur, eine Lust dazu einzuflößen, und den Weg zu zeigen. Es ist zu wünschen, daß wir es mit gutem Erfolge mögen gethan haben. Das übrige kömmt auf den Fleiß begieriger Personen, und insbesondere der adelichen Jugend an, welche, weil sie von einem großen Monarchen bestimmt ist, die glänzenden Wege der Ehre zu betreten, auf keinem derselben fortkommen kann, wenn sie nicht gründliche Einsichten erlanget hat, die den Verstand erheben und adeln, und das Herz bilden und in Ordnung bringen. Möchte doch das Vaterland von einer so nützlichen und heilsamen Anstalt die schönsten Früchte einärndten! Sie müsse den Namen ihres durchlauchtigsten Stifters unsern spätesten Nachkommen bekannt machen!

Ende.



Unsere Absicht war nur, eine Lust dazu einzuflößen, und den Weg zu zeigen. Es ist zu wünschen, daß wir es mit gutem Erfolge mögen gethan haben. Das übrige kömmt auf den Fleiß begieriger Personen, und insbesondere der adelichen Jugend an, welche, weil sie von einem großen Monarchen bestimmt ist, die glänzenden Wege der Ehre zu betreten, auf keinem derselben fortkommen kann, wenn sie nicht gründliche Einsichten erlanget hat, die den Verstand erheben und adeln, und das Herz bilden und in Ordnung bringen. Möchte doch das Vaterland von einer so nützlichen und heilsamen Anstalt die schönsten Früchte einärndten! Sie müsse den Namen ihres durchlauchtigsten Stifters unsern spätesten Nachkommen bekannt machen!

Ende.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Formey, Jean Henri Samuel, 1711-1797

Des Herrn Formey Entwurf aller Wissenschaften Zum Gebrauche der Jünglinge, und aller die sich belehren wollen

Bd.: 7

Berlin 1772

Enc. 79-6/7
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10401130-4
VD18 80168280-001